This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Library
of the
University of Wisconsin

DIE

AUFBEREITUNG.

VON

M. F. GAETZSCHMANN,

BERGRATH UND PROFESSOR DER BERGBAUKUNST A. D.

ZWEITER BAND.

MIT 42 LITHOGRAPHIRTEN TAFELN (INCL. EINER DOPPELTAFEL) UND VIELEN IN DEN TEXT EINGEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN.

LEIPZIG.

VERLAG VON ARTHUR FELIX.

1872.

1448648

154733
JUN 17 1911
MLV
·G22
2

Inhaltsverzeichniss des zweiten Bandes.

Die Setzarbeit.

		Seite
§. 306.	Character des Setzens	1
» 307.	Arten des Setzens	1
» 308.	Geschichtliche Angaben	2

Das Setzen im bewegten Siebe mit abgesetzter Arbeit.

» 309.	Vorrichtungen und Hülfsmittel dazu	3
» 310.	Das Setzsieb	3
» 311.	Das Setzfass	16
» 312.	Der Setzstand	19
» 313.	Die Setzbühne	19
» 314.	Die Mehlführung	20

Vorrichtungen zur Bewegung des Siebsetzens.

» 315.	Unterstützungen des Handsetzens	21
» 316.	Setzmaschinen	25
» 317.	Gezähe	32
» 318.	Die Arbeit des Setzens. — Verfahren	34

Das Setzen im festen, (hydraulischen,) Siebe, mit abgesetzter Arbeit.

» 319.	Geschichtliche Bemerkungen	54
» 320.	Arten, nach der Verschiedenheit der Einrichtung	55

Das feste Sieb mit Seitenkolben.

» 321.	Character	55
» 322.	Das Sieb	64
» 323.	Der Kolben	66
» 324.	Die Bewegung des Kolbens	71

Das feste Sieb mit Unterkolben.

		Seite
§. 325.	Character	81
» 326.	Der Kolben	84
» 327.	Die Bewegung des Kolbens	87
» 328.	Besondere Einrichtungen	89
» 329.	Masverhältnisse der Setzvorrichtungen	89
» 330.	Vergleichung der Arbeit im festen Siebe mit der im bewegten	91
» 331.	Bedingungen des Setzens im festen Siebe	93

Das continuirliche Setzen.

» 332.	Character	94
» 333.	Geschichte	94
» 334.	Arten	95
» 335.	Setzen im bewegten Siebe mit theilweis stetigem Abtragen	95
» 336.	Setzen im bewegten Siebe mit ganz stetigem Abtragen	98
» 337.	Setzen im festen Siebe mit theilweis stetigem Abtragen	104
» 338.	Setzen im festen Siebe mit ganz stetigem Abtragen	107
» 339.	Das continuirliche Feinkornsetzsieb	117
» 340.	*Evrard*'s Setzsieb	121
» 341.	Leistung der continuirlichen Setzsiebe, Anwendbarkeit	122
» 342.	Das Setzen mit Luft; (pneumatisches Setzen,)	124
» 343.	Allgemeine Verhältnisse und theoretische Begründung	125
» 344.	Specifische Gewichte verschiedener Mineralien und deren Einfluss auf das Setzen	128
» 345.	Weite der Sieböffnungen	132
» 346.	Höhe der Siebanfüllung	134
» 347.	Gröse des Siebes	136
» 348.	Gröse und Zahl der Stöse	136
» 349.	Leistung, Kraftbedarf, Wasserverbrauch	138
» 350.	Dauer der Siebapparate	143
» 351.	Producte des Siebsetzens. Verwendbarkeit	144

II. Die Absonderung in der Mehlführung.

» 352.	Definition der Mehlführung. — Zweck	150
» 353.	Geschichtliches	151
» 354.	Gegenstände der Behandlung	153
» 355.	Grundverhältnisse der Absonderung in der Mehlführung	153
» 356.	Die Mehlführung mit horizontaler Sohle	158
» 357.	Die Mehlführung mit fallender Sohle	162
» 358.	Gemischte Systeme	168
» 359.	Die Mehlführung mit aufsteigender Sohle	170
» 360.	Bau der Mehlführung	170
» 361.	Grundsätze für den Aufbau einer Mehlführung	176

Hülfsvorrichtungen.

		Seite
§. 362.	Siebe; Siebräder	182
» 363.	Der englische Schlammseparator	186
» 364.	Bewegte Mehlführungsgefässe	186
» 365.	Zuführung von Klärwasser	186
» 366.	Einlegung von Planen	189
» 367.	Einstellung von Rahmen, Schützen	192
» 368.	Die Circulationsarbeit	193
» 369.	Das Spitzgerinne	194
» 370.	Grundsätze für die Anlage einer Mehlführung	195
» 371.	Das Niederschlagen in Sümpfen, (ruhendem Wasser,)	206
» 372.	Verwendbarkeit der Mehlführung	209

Ersatzmittel der Mehlführung.

» 373.	Zweck derselben	210
» 374.	*Schitko*'s Luttenapparat	212
» 375.	*Günther*'s Apparat, (*Szmik*'s Apparat)	213
» 376.	Die Spitzlutte	216
» 377.	Der Spitzkasten	219
» 378.	*Palmer*'s Separationskasten	234
» 379.	*v. Sparre*'s Fallgraben	235
» 380.	Der Classificator	237
» 381.	*Toussaint*'s Apparat	239
» 382.	*v. Sparre*'s Drehpeter	240
» 383.	Das Setzrad	243
» 384.	*Hofmann*'s Planenapparat; (Zugplane,)	250
» 385.	*V. d. Borne*'s Apparat mit aufsteigendem Wasserstrome; (Klarwasserapparat)	252
» 386.	Abänderungen desselben. — *v. Sparre*'s Schlammpeter	254
» 387.	Die Heberwäsche	258
» 388.	*Althans*'s Apparat	260
» 389.	Der Stromapparat	261
» 390.	*Hundt*'s Stromsetzmaschine	262
» 391.	*Hundt*'s Wind-Wasser-Separation	264

III. Das Verwaschen auf Herden und Gräben.

» 392.	Character der Herde. — Definition,	266
» 393.	Character der Arbeit darauf	266
» 394.	Geschichtliches	268
» 395.	Eintheilung der Herde	269
» 396.	Allgemeine Erfordernisse der Herde und der Arbeit darauf	269

Die festliegenden Herde.

Seite

§. 397. Arten derselben 272

Die Schlämmgräben.

» 398. Character der Schlämmgräben. — Geschichtliches 273
» 399. Einrichtung 274
» 400. Erforderliche Gezähe und Hülfsvorrichtungen 281
» 401. Die Arbeit auf dem Schlämmgraben 284
» 402. Masverhältnisse der Schlämmgräben 290
» 403 Verwendung 291
» 404. Der Rudelkasten 292

Die Herde.

» 405. Character der Herde. — Arten 293
» 406. Construction und Einrichtung im Allgemeinen 294
» 407. Hülfsvorrichtungen zum Einschlämmen und Auftragen . . . 311
» 408. Gezäh und Geräth 322
» 409. Die Arbeit auf den Herden 326
» 410. Allgemeine Verhältnisse, — Mas, — Fall, ... 336

Der Kurz- und der Glauch-Herd.

» 411. Character 337
» 412. Mas- und andere Verhältnisse 339
» 413. Verwendbarkeit 340

» 414. Der ungarische Herd 340

Der Einkehrherd.

» 415. Allgemeiner Character 342
» 416. Der eigentliche Einkehrherd 342

Der Wendeherd.

» 417. Character 346
» 418. Der Wendeherd mit Längenachse 346
» 419. Der Wendeherd mit Querachse 350

» 420. Der Gerinnherd 351

Der Planherd.

» 421. Character. Einrichtung 353
Die Arbeit darauf 357

Die abgesetzten Kehrherde.

		Seite
§. 423.	Character, Zweck	361
» 424.	Der gebrochene Herd	362
» 425.	Der Flügelherd	363
» 426.	Der Kehrluttenherd	363
» 427.	Die Goldlutte	364

Die Maschinenkehrherde.

» 428	Allgemeiner Character	367

Die ebenen Maschinenkehrherde.

» 429.	Allgemeine Verhältnisse	368
» 430.	*Okladnic*'s Herd	368
» 431.	*Hancock*'s Herd	369
» 432.	*Lisburne*'s Herd	370
» 433.	Der Trogherd	372

Die Rundherde.

» 434.	Allgemeine Verhältnisse	375
» 435.	Der Kegelherd	375
» 436.	Der Trichterherd	382
» 437.	Die Schlämmherde	385
» 438.	Zusammengesetzte Herde	388
» 439.	Leistungen liegender Herde	389

Die bewegten Herde.

» 440.	Character und Zweck	392
» 441.	Geschichtliches	393
» 442.	Arten	393

Der Handsichertrog.

» 443.	Allgemeine Verhältnisse	394
» 444.	Der deutsche Sichertrog	394
» 445.	Der salzburger Sichertrog	396
» 446.	Der ungarische Scheidetrog	398
» 447.	Die Waschschüssel	400

Bewegte Herde mit unterbrochener Arbeit.

Der Stosherd.

		Seite
§. 448.	Character. — Geschichtliches	405
» 449.	Allgemeine Einrichtung der Stosherde	407
» 450.	Theile des Stosherdes	407
» 451.	Der Herd	407
» 452.	Das Herdgerüst	413
» 453.	Die Aufhängung	416
» 454.	Die Spannketten	418
» 455.	Die Stellketten	421
» 456.	Die Leitung des Herdes	427
» 457.	Die Stauchvorrichtung	428
» 458.	Die elastischen Stauchvorrichtungen	428
» 459.	Die festen Prellen	431
» 460.	Verhältnisse der Wirksamkeit	432
» 461.	Zweiseitige Prellen	432

Die Bewegung der Stosherde.

» 462.	Die Einrichtung im Allgemeinen	433
» 463.	Die Stosherdwelle	434
» 464.	Die Bewegung des Herdes nur durch die Stosstange	437
» 465.	Die Bewegung durch Schwingen, Böcke, Drückelzeug	439
» 466.	Die Stellung des Herdes durch die Stosstange	442
» 467.	Die Stellung durch die Armlänge	445
» 468.	Gegengewichte und Unterstützungen	447
» 469.	Unmittelbare Uebertragung der Bewegung auf den Herd	448
» 470.	Ermittelung des mechanischen Halbmessers der Stosherdwelle	448
» 471.	Vorrichtungen zum Einschlämmen und Aufgeben	450
» 472.	Das Herdfluthgerinne; die Unterfässer	451
» 473.	Gezähe und Hülfsvorrichtungen	452

Die Arbeit auf dem Stosherde.

» 474.	Theorie. — Bedingungen	453
» 475.	Verfahren; Regeln dafür	455
» 476.	Constructions- und Betriebs-Verhältnisse; Wasser- und Kraft-Bedarf. Leistung	468
» 477.	Verwendbarkeit des Stosherdes	478

Der Sicherherd; (Sichertrog.)

» 478.	Character	480
» 479.	Einrichtung	480
» 480.	Die Arbeit auf dem Sicherherde	481
» 481.	Mas- und Betriebs-Verhältnisse	482

Seite

§. 482. Verwendung des Sicherherdes 483
» 483. Das Stossgefälle 483

» 484. Der Wiegeherd 484

Bewegte Herde mit stetiger Arbeit.

» 485. Allgemeiner Character 487

Der endlose Planherd.

» 486. *Hofmann*'s Zugplane 487
» 487. *Brunton*'s Herd 488
» 488. *Uren*'s Planherd 491

Die stetig wirkenden Stosherde.

» 489. Der *Mende*'sche Stosherd 492

Der *Rittinger*'sche Stosherd.

» 490. Character; Einrichtung 493
» 491. Construction. Betriebs-Verhältnisse 502
» 492. Verwendung 503

Der Plan-Stosherd.

» 493. Einrichtung 505
» 494. Mas- und mechanische Verhältnisse, Leistung, Verwendung 507

» 495. Der schwingende Herd 508

Die rotirenden Herde. (Drehherde).

» 496. Character 510
» 497. Der Kegelherd. — Einrichtung und Bau 510
» 498. Der Trichterherd 521
» 499. Behandlung und Verwendung der Kegel- und Trichter-Herde 527
» 500. Mas- und mechanische Verhältnisse; Wasser- und Kraft-Bedarf. Leistung 530

» 501. Der Rüttelherd 531
» 502. Der *Ball*'sche Apparat 533

IV. Die Absonderung in Schalen und Bottichen.

» 503. Allgemeiner Character 534
» 504. Das Schlämmfass 534

Seite

§. 505. Die *Boless*-Maschine 539
» 506. *Schitko*'s Centrifugalapparat 540
» 507. *Osann*'s Centrifugalapparat 541
» 508. *Hutzelmann*'s Centrifugalapparat 543
» 509. *v. Sparre*'s Centrifugalherd 543
» 510. *Uren*'s Aufbereitungsapparat 545
» 511. *Zemlinsky*'s Aufbereitungsmaschine 546
» 512. *Cadiat*'s Waschmaschine 548
» 513. *Brunton*'s Centrifugalapparat 549
» 514. *Paull*'s Waschapparat 550
» 515. *Hundt*'s Centrifugalfallherd 551
» 516. *Rittinger*'s Separirtrichter 552

Hülfs- und Nach-Arbeiten der Aufbereitung.

» 517. Arten und deren Character 553
» 518. Das Feinpochen 554
» 519. Das Trocknen 555
» 520. Das Mengen 558
» 521. Das Rösten 559
» 522. Das Cementiren 561
» 523. Die Reinigung durch Säuren 561
» 524. Die Anwendung des Magnetes 563
» 525. Das Amalgamiren, — Arten 568

Die Goldmühle.

» 526. Einrichtung der Goldmühle 570
» 527. Behandlung 575
» 528. Mechanische Verhältnisse; — Leistung 578
» 529. Verwendung der Goldmühle 580

Allgemeine Verhältnisse der Aufbereitung.

» 530. Wahl der Arbeiter 581
» 531. Das Arbeiten im Gedinge 584
» 532. Die Nachtarbeit 587
» 533. Die Winterarbeit 588
» 534. Das Abklären der Wäschtrübe 590
» 535. Die Wäschhalden 600
» 536. Der Verlust bei der Aufbereitung 601
» 537. Die Anstellung von Versuchen 609
» 538. Das Entwerfen von Aufbereitungsanlagen 612
» 539. Schöpfräder und Hebevorrichtungen 619
» 540. Kosten der Aufbereitung 624

Nachtrag.

		Seite
§. 1.	Der Scheidering	626
» 2.	Die feste Klaubebühne	626
» 3.	Der drehende Klaubetisch	627
» 4.	Die Windseparation	630
» 5.	Die englische Pochschlage	631
» 6.	Der Schwunghammer	631
» 7.	Pochsohlen mit Einsätzen	631
» 8.	Stempelleitungen mit Schienen	632
» 9.	Stempelleitungen mit leichtem Aufschlusse	633
» 10.	Gusseiserne Pochtröge und californischer Pochstuhl	635
» 11.	Stempelleitung mit Spünden zur Seite	639
» 12.	Eiserne Stempel	639
» 13.	*Hodge*'s Stempel	640
» 14.	Mejicanische Pochwelle	641
» 15.	Drehende Pochstempel	641
» 16.	*Brown*'s drehende Stempel	641
» 17.	*Ball*'s Dampfpochwerk mit drehenden Stempeln	642
» 18.	*Suermondt*'s Stempeldrehung	643
» 19.	Character der drehenden Stempel	644
» 20.	*Howland*'s Pochwerk	644
» 21.	Pochstempel mit Luftdruck	645
» 22.	Drehende Pochsohle	646
» 23.	Das Rostpochen	646
» 24	Das Rolleisen	646
» 25.	Das Austragen durch Siebe	647
» 26.	Das Pochen mit gestautem Ladenwasser	647
» 27.	Die Eigenthümlichkeiten der amerikanischen Pochwerke und deren Betriebes	649
» 28.	Die Schleudermühle	654
» 29.	Der Brecher und Pulverisirer	656
» 30.	Der Desintegrator	657

Die Brecher.

» 31.	Allgemeine Bemerkungen	660
» 32.	Der Brecher von der Georg-Marienhütte; von *Schwarzkopf*; von *Avery*, *Blake* u. A.	661
» 33.	Behandlung der Brecher	664
» 34.	Mechanische Verhältnisse und Leistung	665

Brecher von anderen Einrichtungen.

» 35	Brecher mit Hebelbewegung allein	667
» 36.	*Dykhoff*'s Brecher mit einem beweglichen Backen	667
» 37.	*Pope*'s Brecher	667

Seite

§. 38. *Marsden*'s Brecher 667
» 39. *Chambers*'s Brecher 668
» 40. *Dykhoff*'s Brecher mit zwei beweglichen Backen 769
» 41. *Bullock*'s Brecher 670
» 42. *Gardiner*'s Brecher 670
» 43. *Camroux*'s Brecher 671
» 44. *Godman*'s Brecher 671
» 45. *Thomas*'s Brecher 671
» 46. Verwendbarkeit der Brecher überhaupt 672

» 47. Die Schleppmühlen 674
» 48. *Delnest*'s hyperbolische Walzen 677
» 49. *Schitko*'s Contrilor 678
» 50. *Dejardin*'s Brechmühle 679

» 51. *Schmitt*'s Siebrad 679
» 52. *Demanet*'s Entstäuber 680
» 53. Setzsiebe 681
» 54. *Schmitt*'s Classificator 682
» 55. *Baron*'s Herd, *Bullock*'s Herd 682
» 56. *Hendy*'s Rüttelherd 683

Verzeichniss des Inhaltes der Tafeln

zu Band I und II.

Taf. I.	Fig.	1.	Rost	zu §.	34.	Bd. I.	S.	60.
	»	2.	Kippsieb	»	34.	»	»	62.
	»	3.	Setzkreus	»	34.	»	»	62.
	»	4.	Schutt	»	35.	»	»	65.
	»	5.	Stall	»	35.	»	»	66.
	»	6.	Rolle	»	35.	»	»	67.
	»	7.	Vorrathsrolle	»	35.	»	»	68.
Taf. II.	»	1.	Rotirender Aufgebetisch . .	»	55.	»	»	109.
	»	2.	Windseparation	»	63.	»	»	120.
	»	3.	Dergl.	»	63.	»	»	122.
	»	4.	Pochwerk	»	90.	»	»	156.
Taf. III.	»	1.	Pochstuhl	»	94.	»	»	170.
	»	2.	Desgl.	»	95.	»	»	172.
	»	3.	Desgl.	»	96.	»	»	173.
	»	4.	Desgl.	»	97.	»	»	173.
	»	5.	Desgl.	»	98.	»	»	175.
Taf. IV.	»	1.	Pochstuhl	»	99.	»	»	175.
	»	2.	Eiserner Pochstuhl . . .	»	100.	»	»	176.
	»	3.	Däumling	»	113.	»	»	206.
	»	4.	Dergl.	»	113.	»	»	208.
	»	5.	Dergl.	»	113.	»	»	208.
	»	6.	Dergl.	»	113.	»	»	209.
	»	7.	Anheben des Stempels . .	»	115.	»	»	213.
	»	8.	*Vogl's* Pochwerk	»	117.	»	»	219.
	»	9.	Hebel-Pochwerk	»	119.	»	»	223.
	»	10.	Dergl.	»	119.	»	»	224.
	»	11.	Heblingswelle	»	129.	»	»	244.
	»	12.	Drehender Stempel . . .	»	134.	»	»	254.
	»	13.	Heben mit Ausrücken . .	»	135.	»	»	256.
	»	14.	Vertheilung der Heblinge auf der Welle	»	136.	»	»	258.

Taf. V.	Fig. 1.	Verzeichnung der Heblinge	zu §. 123.	Bd. I.	S. 229.
	» 2.	Dergl.	» 123.	»	» 230.
	» 3.	Dergl.	» 123.	»	» 235.
	» 4.	Aufgesattelte Pochwelle	» 128.	»	» 242.
	» 5.	Eiserne Pochwelle	» 130.	»	» 245.
	» 6.	Kreuzaufsattelung	» 131.	»	» 249.
	» 7.	Roihenfolge des Anhebens	» 136.	»	» 260.
	» 8.	Auflagerung der Pochwelle	» 137.	»	» 262.
	» 9.	Dergl.	» 137.	»	» 262.
	» 10.	Auflagerung auf Tragewalzen	» 137.	»	» 264.
	» 11.	Schirm	» 142.	»	» 274.
	» 12.	Ausrücken der Stempel	» 144.	»	» 275.
	» 13.	Dergl.	» 144.	»	» 276.
	» 14.	Richtbühne	» 144.	»	» 276.
	» 15.	Pochwinde	» 144.	»	» 276.
	» 16.	Dergl.	» 144.	»	» 277.
	» 17.	Unterschurkasten	» 145.	»	» 279.
Taf. VI.	» 1.	Sortirsieb	» 147.	»	» 281.
	» 2.	Unterschuren	» 151.	»	» 285.
	» 3.	Desgl.	» 151.	»	» 286.
	» 4.	Desgl.	» 151.	»	» 286.
	» 5.	Desgl.	» 151.	»	» 286.
	» 6.	Bewegliche Rolle	» 154.	»	» 289.
	» 7.	Aufklopfer	» 154.	»	» 291.
	» 8.	Bewegung des Rollkastens	» 154.	»	» 291.
	» 9.	*Rittinger*'s Rollkasten	» 154	»	» 292.
	» 10.	Alte sächsische Rolle	» 154.	»	» 293.
Taf. VII.	» 1.	Freiberger Rolle	» 155.	»	» 294.
	» 2.	Dergl.	» 155.	»	» 297.
	» 3.	Aufgebetrommel	» 156.	»	» 301.
	» 4.	Dergl.	» 156.	»	» 302.
	» 5.	Dergl.	» 164.	»	» 318.
	» 6.	Austragen	» 169.	»	» 340.
	» 7.	Dergl.	» 170.	»	» 345.
	» 8.	Siebrad	» 176.	»	» 363.
Taf. VIII.	» 1.	Hammerpochwerke	» 197.	»	» 424.
	» 2.	Pochhammer	» 197.	»	» 424.
	» 3.	Entwickelung der Heblinge	» 198.	»	» 428.
	» 4.	Dergl.	» 198.	»	» 429.
	» 5.	Dergl.	» 198.	»	» 430.
	» 6.	Abgesetzte Heblinge	» 198.	»	» 430.
	» 7.	Construction der Heblinge	» 198.	»	» 431.
	» 8.	Walzwerk	» 211.	»	» 455.
	» 9.	Dergl.	» 211.	»	» 456.
Taf. IX.	» 1.	Walzwerk	» 211.	»	» 456.
	» 2.	Desgl.	» 211.	»	» 457.
	» 3.	Desgl.	» 211.	»	» 458.

Taf. IX.	Fig. 4.	Walzwerk	zu §.	211.	Bd. I.	S. 458.
	» 5.	Kautschuckfeder	»	219.	»	» 481.
	» 6.	Walzwerk	»	210.	»	» 460.
	» 7.	Desgl.	»	211.	»	» 460.
	» 8.	Gewichtbelastung . . .	»	216.	»	» 468.
	» 9.	Dergl.	»	216.	»	» 469.
	» 10.	Dergl.	»	216.	»	» 469.
	» 11.	Dergl.	»	216.	»	» 469.
	» 12.	Dergl.	»	216.	»	» 470.
	» 13.	Stahlfeder	»	218.	»	» 475.
Taf. X.	» 1.	Doppelfeder	»	218.	»	» 475.
	» 2.	Dergl.	»	218.	»	» 476.
	» 3.	Stahlfeder	»	218.	»	» 477.
	» 4.	Kautschukfeder	»	219.	»	» 481.
	» 5.	Holzfeder	»	220.	»	» 483.
	» 6.	Dergl.	»	220.	»	» 485.
	» 7.	Walzenlager	»	223.	»	» 488.
	» 8.	Kuppelung der Walzen .	»	223.	»	» 489.
	» 9.	Rumpfgeschirr	»	225.	»	» 492.
	» 10.	Desgl.	»	225.	»	» 493.
	» 11.	Desgl.	»	225.	»	» 494.
	» 12.	Desgl.	»	225.	»	» 494.
	» 13.	Desgl.	»	225.	»	» 494.
	» 14.	Desgl. Aufgebeherd . .	»	225.	»	» 496.
	» 15.	Desgl.	»	225.	»	» 496.
	» 16.	Fanggerinne	»	229.	»	» 504.
Taf. XI.	» 1.	Aufgeben mit Band ohne Ende	»	225.	»	» 497.
	» 2.	Aufgebrad	»	228.	»	» 501.
	» 3.	Dergl.	»	228.	»	» 501.
	» 4.	Becherwerk	»	228.	»	» 502.
	» 5.	Laschenkette	»	228	»	» 503.
	» 6.	Schirm	»	230	»	» 505.
	» 7.	Nasshalten	»	231.	»	» 505.
	» 8.	Steinbrecher	»	237.	»	» 534.
Taf. XII.	» 1.	Steinmühle	»	242.	»	» 538.
	» 2.	Mühlstein	»	242.	»	» 540.
	» 3.	Bogardusmühle	»	243.	»	» 543.
	» 4.	Dergl.	»	243.	»	» 544.
	» 5.	Farbemühle	»	244.	»	» 549.
	» 6.	Glasurmühle	»	246.	»	» 551.
	» 7.	Blaufarbenglasmühle . .	»	247.	»	» 552.
	» 8.	Dergl.	»	247.	»	» 554.
	» 9.	Englische Glasurmühle .	»	247.	»	» 554.
	» 10.	Mejicanische Erzmühle — Schleppmühle . . .	»	248.	»	» 554.
	» 11.	Glasurmühle	»	249.	»	» 563.

Taf. XIII.	Fig. 1.	Goldquarzmühle . . .	zu §. 250.	Bd. I.	S. 566.
	» 2	Glockenmühle	» 251.	»	» 569.
	» 3.	Chilenische Mühle; (Kollermühle,)	» 252.	»	» 572.
	» 4.	Rollmühle	» 252.	»	» 574.
Taf. XIV.	» 1.	Gypsmühle	» 252.	»	» 574.
	» 2.	Rollmühle	» 252	»	» 581.
	» 3.	Siebvorrichtung . . .	» 252	»	» 584.
	» 4.	Dergl.	» 252.	»	» 584.
	» 5.	*Tizzard*'s Mühle . . .	» 253.	»	» 588.
	» 6.	Kugelmühle	» 255.	»	» 592.
	» 7.	Dergl.	» 255.	»	» 593.
	» 8.	*Cochrane*'s Mühle . .	» 255.	»	» 594.
	» 9.	*Berdan*'s Kugelmühle .	» 255.	»	» 596.
	» 10.	Kolbenmühle	» 256.	»	» 600.
Taf. XV.	» 1.	Eisensteinwaschtrog . .	» 262.	»	» 605.
	» 2.	Brauneisensteinwaschtrog	» 262.	»	» 607.
	» 3.	Durchlassgraben . . .	» 263.	»	» 609.
	» 4.	Abfallgerinne	» 263.	»	» 611.
	» 5	Schlämmrad	» 265.	»	» 613.
	» 6.	Dergl.	» 265.	»	» 614.
	» 7.	Dergl.	» 266.	»	» 615.
	» 8.	Krälwäsche	» 267.	»	» 616.
Taf. XVI.	» 1.	*Fröhlich*'s Krälwäsche .	» 267.	»	» 619.
	» 2.	Sortirsieb	» 269.	»	» 620.
	» 3.	Abläutertrichter . . .	» 269.	»	» 622.
	» 4.	Abläutergerinne, (longtom,)	» 269.	»	» 623.
	» 5.	Dergl. (sluice,)	» 269.	»	» 623.
	» 6.	Reibgitterwäsche . . .	» 270.	»	» 624.
	» 7.	Dergl.	» 270.	»	» 625.
	» 8.	Dergl.	» 270.	»	» 625.
	» 9.	Läutergraben	» 271.	»	» 628.
	» 10.	Abläutersieb	» 272.	»	» 630.
	» 11.	Dergl.	» 272.	»	» 630.
	» 12.	Schwungsieb	» 272.	»	» 630.
	» 13.	Kippsieb	» 273.	»	» 632.
Taf. XVII.	» 1.	Kippsieb	» 273.	»	» 634.
	» 2.	Dergl.	» 273.	»	» 634.
	» 3.	Dergl.	» 273.	»	» 634
	» 4.	Dergl.	» 273.	»	» 635.
	» 5.	Dergl.	» 273.	»	» 635.
	» 6.	Dergl.	» 273.	»	» 636.
	» 7.	Dergl.	» 273.	»	» 636.
	» 8.	Dergl.	» 273.	»	» 638.
	» 9.	Dergl.	» 273.	»	» 638.
	» 10.	Wiege	» 274.	»	» 639.

Taf. XVII.	Fig.	11.	Wiege	zu §.	274.	Bd. I.	S. 641.
	»	12.	Dergl.	»	274.	»	» 642.
Taf. XVIII.	»	1.	Rätter	»	277.	»	» 646.
	»	2.	Dergl.	»	277.	»	» 650.
	»	3.	Dergl.	»	277.	»	» 650.
	»	4.	Dergl.	»	278.	»	» 653.
	»	5.	Dergl.	»	278.	»	» 654.
	»	6.	Dergl.	»	279.	»	» 654.
	»	7.	Dergl.	»	279.	»	» 654.
	»	8.	Dergl.	»	279.	»	» 655.
	»	9.	Dergl.	»	279.	»	» 655.
	»	10.	Dergl.	»	280.	»	» 656.
	»	11.	Dergl.	»	280.	»	» 657.
Taf. XIX.	»	1.	Rätter	»	279.	»	» 654.
	»	2.	Dergl.	»	279.	»	» 655.
	»	3.	Dergl.	»	279.	»	» 655.
	»	4.	Dergl.	»	280.	»	» 657.
	»	5.	Dergl.	»	280.	»	» 657.
	»	6.	Dergl.	»	280.	»	» 657.
	»	7.	Dergl.	»	280.	»	» 657.
	»	8.	Dergl.	»	280.	»	» 657.
	»	9.	Dergl.	»	280.	»	» 658.
	»	10.	Dergl.	»	280.	»	» 658.
	»	11.	Dergl.	»	281.	»	» 659.
	»	12.	Dergl.	»	281.	»	» 659.
	»	13.	Dergl.	»	281.	»	» 659.
Taf. XX.	»	1.	Rätter	»	281.	»	» 660.
	»	2.	Dergl.	»	282.	»	» 660.
	»	3.	Dergl.	»	282.	»	» 660.
	»	4.	Dergl.	»	283.	»	» 661.
	»	5.	Dergl.	»	284.	»	» 661.
	»	6.	Dergl.	»	286.	»	» 667.
	»	7.	Dergl.	»	286.	»	» 668.
	»	8.	Dergl.	»	286.	»	» 668.
	»	9.	Siebtrommel	»	292.	»	» 675.
	»	10.	Dergl.	»	292.	»	» 679.
	»	11.	Dergl.	»	292.	»	» 680.
Taf. XXI.	»	1.	Siebtrommel	»	293.	»	» 681.
	»	2.	Dergl.	»	293.	»	» 681.
	»	3.	Dergl.	»	293.	»	» 683.
	»	4.	Dergl.	»	293.	»	» 684.
	»	5.	Dergl.	»	293.	»	» 684.
	»	6.	Dergl.	»	293.	»	» 685.
	»	7.	Dergl.	»	294.	»	» 685.
	»	8.	Dergl.	»	295.	»	» 686.
	»	9.	Dergl.	»	295.	»	» 687.
	»	10.	Dergl.	»	296.	»	» 687.

Taf. XXI.	Fig. 11.	Siebtrommel	zu §.	296.	Bd. I.	S.	688.
	» 12.	Dergl.	»	296.	»	»	688.
	» 13.	Dergl.	»	296.	»	»	689.
Taf. XXII.	» 1.	Siebrad	»	297.	»	»	690.
	» 2.	Dergl.	»	297.	»	»	692.
	» 3.	Dergl.	»	299.	»	»	696.
	» 4.	Dergl.	»	299.	»	»	696.
	» 5.	Dergl.	»	299.	»	»	697.
	» 6.	Dergl.	»	299.	»	»	698.
	» 7.	Dergl.	»	299.	»	»	698.
Taf. XXIII.	» 1.	Siebtrommel	»	299.	»	»	699.
	» 2.	Dergl.	»	299.	»	»	699.
	» 3.	Dergl.	»	299.	»	»	699.
	» 4.	Dergl.	»	299.	»	»	700.
	» 5.	Dergl.	»	299.	»	»	700.
	» 6.	Dergl.	»	300.	»	»	702.
Taf. XXIV.	» 1.	Siebtrommel	»	300.	»	»	702.
	» 2.	Dergl.	»	300.	»	»	703.
	» 3.	Dergl.	»	300.	»	»	705.
	» 4.	Dergl.	»	300.	»	»	705.
	» 5.	Dergl.	»	303.	»	»	707.
	» 6.	Dergl.	»	303.	»	»	708.
	» 7.	Krälwäsche	»	305.	»	»	717.
Taf. XXV.	Fig. 1.	Siebsetzen	zu §.	311.	Bd. II.	S.	18.
	» 2.	Desgl.	»	315.	»	»	21.
	» 3.	Desgl.	»	315.	»	»	22.
	» 4.	Desgl.	»	315.	»	»	22.
	» 5.	Desgl.	»	315.	»	»	22.
	» 6.	Desgl.	»	315.	»	»	23.
	» 7.	Desgl.	»	315.	»	»	23.
	» 8.	Desgl.	»	311.	»	»	16.
	» 9.	Desgl.	»	311.	»	»	16.
	» 10.	Desgl.	»	315.	»	»	24.
	» 11.	Desgl.	»	315.	»	»	25.
	» 12.	Desgl.	»	316.	»	»	26.
Taf. XXVI.	» 1.	Siebsetzen	»	316.	»	»	27.
	» 2.	Desgl.	»	316.	»	»	28.
	» 3.	Desgl.	»	316.	»	»	29.
	» 4.	Desgl.	»	316.	»	»	29.
	» 5.	Desgl.	»	316.	»	»	30.
	» 6.	Desgl.	»	316.	»	»	30.
	» 7.	Desgl.	»	316.	»	»	30.
	» 8.	Desgl.	»	316.	»	»	30.
	» 9.	Desgl.	»	316.	»	»	31.
	» 10.	Desgl.	»	316.	»	»	31.
	» 11.	Desgl.	»	316.	»	»	31.

Taf. XXVI.	Fig.	12.	Siebsetzen	zu §.	316.	Bd. II.	S.	31.
	»	13.	Desgl.	»	316.	»	»	31.
	»	14.	Desgl.	»	316.	»	»	32.
Taf. XXVII.	»	1.	Siebsetzen	»	318.	»	»	50.
	»	2.	Desgl.	»	321.	»	»	56.
	»	3.	Desgl.	»	321.	»	»	57.
	»	4.	Desgl.	»	321.	»	»	57.
	»	5.	Desgl.	»	321.	»	»	58.
	»	6.	Desgl.	»	321.	»	»	60.
	»	7.	Desgl.	»	321.	»	»	61.
	»	8.	Desgl.	»	321.	»	»	62.
	»	9.	Desgl.	»	321.	»	»	63.
	»	10.	Desgl.	»	321.	»	»	64.
	»	11.	Desgl.	»	322.	»	»	65.
	»	12.	Desgl.	»	322.	»	»	65.
	»	13.	Desgl.	»	323.	»	»	69.
	»	14.	Desgl.	»	323.	»	»	70.
Taf. XXVIII.	»	1.	Siebsetzen	»	324.	»	»	71.
	»	2.	Desgl.	»	324.	»	»	71.
	»	3.	Desgl.	»	324.	»	»	72.
	»	4.	Desgl.	»	324.	»	»	76.
	»	5.	Desgl.	»	324.	»	»	80.
	»	6.	Desgl.	»	324.	»	»	81.
	»	7.	Desgl.	»	324.	»	»	81.
	»	8.	Desgl.	»	325.	»	»	82.
	»	9.	Desgl.	»	325.	»	»	83.
	»	10.	Desgl.	»	326.	»	»	85.
	»	11.	Desgl.	»	327.	»	»	88.
	»	12.	Desgl.	»	327.	»	»	88.
	»	13.	Desgl.	»	328.	»	»	89.
	»	14.	Desgl.	»	328.	»	»	89.
Taf. XXIX.	»	1.	Siebsetzen	»	335.	»	»	96.
	»	2.	Desgl.	»	335.	»	»	96.
	»	3.	Desgl.	»	335.	»	»	97.
	»	4.	Desgl.	»	336	»	»	99.
	»	5.	Desgl.	»	336.	»	»	100.
	»	6.	Desgl.	»	336.	»	»	101.
	»	7.	Desgl.	»	336.	»	»	101.
	»	8.	Desgl.	»	336.	»	»	102.
Taf. XXX.	»	1.	Siebsetzen	»	337.	»	»	104.
	»	2.	Desgl.	»	337.	»	»	105.
	»	3.	Desgl.	»	337.	»	»	106.
	»	4.	Desgl.	»	337.	»	»	107.
	»	5.	Desgl.	»	337.	»	»	107.
	»	6.	Desgl.	»	338.	»	»	108.
	»	7.	Desgl.	»	338.	»	»	110.
	»	8.	Desgl.	»	338.	»	»	111.

Taf. XXX.	Fig. 9.	Siebsetzen	zu §.	338.	Bd. II.	S. 112.
	» 10.	Desgl.	»	338.	»	» 113.
	» 11.	Desgl.	»	338.	»	» 114.
Taf. XXXI.	» 1.	Siebsetzen	»	338.	»	» 115.
	» 2.	Desgl.	»	338.	»	» 115.
	» 3.	Desgl.	»	338.	»	» 116.
	» 4.	Desgl.	»	338.	»	» 116.
	» 5.	Desgl.	»	338.	»	» 116
	» 6.	Desgl.	»	339.	»	» 117.
Taf. XXXII.	» 1.	Siebsetzen	»	340.	»	» 121.
	» 2.	Desgl.	»	342.	»	» 124.
	» 3.	Mehlführung	»	355.	»	» 157.
	» 4.	Dergl.	»	355.	»	» 157.
	» 5.	Dergl.	»	356.	»	» 158.
	» 6.	Dergl.	»	356.	»	» 161.
Taf. XXXIII.	» 1.	Mehlführung	»	357.	»	» 162.
	» 2.	Dergl.	»	358.	»	» 169.
	» 3.	Dergl.	»	358.	»	» 169.
	» 4.	Dergl.	»	360.	»	» 171.
	» 5.	Dergl.	»	360.	»	» 172.
	» 6.	Dergl.	»	360.	»	» 172.
	» 7.	Dergl.	»	360.	»	» 174.
	» 8.	Dergl.	»	361.	»	» 178.
	» 9.	Dergl.	»	361.	»	» 181.
	» 10.	Hülfsvorrichtungen . .	»	362.	»	» 183.
	» 11.	Dergl.	»	362.	»	» 183.
	» 12.	Dergl.	»	363.	»	» 186.
	» 13.	Dergl.	»	367.	»	» 193.
Taf. XXXIV.	» 1.	Ersatz der Mehlführung	»	369.	»	» 194.
	» 2.	*Schilko*'s Apparat . .	»	374.	»	» 212.
	» 3.	*Günther*'s Apparat .	»	375.	»	» 214.
	» 4.	Dergl.	»	375.	»	» 214.
	» 5.	*Szmik*'s Apparat . .	»	375.	»	» 215.
	» 6.	Spitzlutte	»	376.	»	» 216.
	» 7.	Dergl.	»	376.	»	» 217.
	» 8.	Dergl.	»	376.	»	» 219.
	» 9.	Spitzkasten	»	377.	»	» 219.
	» 10.	Dergl.	»	377.	»	» 221.
Taf. XXXV.	» 1.	Spitzkasten	»	377.	»	» 222.
	» 2.	Dergl.	»	377.	»	» 222.
	» 3.	Dergl.	»	377.	»	» 223.
	» 4.	Dergl.	»	377.	»	» 223.
	» 5.	Dergl.	»	377.	»	» 223.
	» 6.	Dergl.	»	377.	»	» 224.
	» 7.	Dergl.	»	377.	»	» 224.
	» 8.	Dergl.	»	377.	»	» 225.
	» 9.	Dergl.	»	377.	»	» 225.

Taf. XXXV.	Fig. 10.	Spitztrichter	zu §. 377.	Bd. II.	S. 226.
	» 11.	Dergl.	» 377.	»	» 226.
	» 12.	Separationslutte . .	» 377.	»	» 227.
	» 13.	Dergl.	» 377.	»	» 234.
Taf. XXXVI.	» 1.	*Palmer*'s Separationskasten	» 378.	»	» 234.
	» 2.	Fallgraben	» 379.	»	» 235.
	» 3.	Dergl.	» 379.	»	» 237.
	» 4.	Classificator . . .	» 380.	»	» 237.
	» 5.	Dergl.	» 380.	»	» 238.
	» 6.	Dergl.	» 380.	»	» 238.
	» 7.	Dergl.	» 380.	»	» 238.
	» 8.	Dergl.	» 380.	»	» 238.
	» 9.	*v. Sparre*'s Drehpeter	» 382.	»	» 240.
	» 10.	Setzrad	» 383.	»	» 244.
	» 11.	Dergl.	» 383.	»	» 246.
Taf. XXXVII.	» 1.	Planenapparat . . .	» 384.	»	» 250.
	» 2.	Dergl.	» 384.	»	» 251.
	» 3.	Klarwasserseparation .	» 385.	»	» 252.
	» 4.	Dergl.	» 385.	»	» 253.
	» 5.	Dergl.	» 386.	»	» 254.
	» 6.	Dergl.	» 386.	»	» 255.
	» 7.	Dergl.	» 386.	»	» 255.
	» 8.	Dergl.	» 386.	»	» 255.
	» 9.	Dergl.	» 386.	»	» 258.
	» 10.	Heberwäsche . . .	» 387.	»	» 258.
	» 11.	Dergl.	» 387.	»	» 259.
	» 12.	*Althans*'s Apparat .	» 388.	»	» 260.
Taf. XXXVIII.	» 1.	Stromgerinne . . .	» 389.	»	» 261.
	» 2.	Dergl.	» 389.	»	» 262.
	» 3.	*Hundt*'s Stromsetzmaschine	» 390.	»	» 262.
	» 4.	*Hundt*'s hydropneumatischer Apparat .	» 391.	»	» 265.
	» 5.	Dergl.	» 391.	»	» 265.
	» 6.	Dergl.	» 391.	»	» 265.
Taf. XXXIX.	» 1.	Schlämmgraben . .	» 399.	»	» 274.
	» 2.	Dergl.	» 399.	»	» 274.
	» 3.	Dergl.	» 399.	»	» 274.
	» 4.	Dergl.	» 399.	»	» 275.
	» 5.	Dergl.	» 399.	»	» 276.
	» 6.	Dergl.	» 399.	»	» 276.
	» 7.	Dergl.	» 399.	»	» 277.
	» 8.	Dergl.	» 399.	»	» 278.
	» 9.	Dergl.	» 399.	»	» 279.
	» 10.	Dergl.	» 399.	»	» 279.

Taf. XXXIX.	Fig.	11.	Schlämmgraben . . .	zu §.	399.	Bd II.	S. 280.
	»	12.	Dergl.	»	399.	»	» 280.
Taf. XL.	»	1.	Liegender Herd . . .	»	406.	»	» 294.
	»	2.	Dergl.	»	406.	»	» 294.
	»	3.	Dergl.	»	406.	»	» 300.
	»	4.	Dergl.	»	406.	»	» 305.
	»	5.	Dergl.	»	406.	»	» 306.
	»	6.	Dergl.	»	406.	»	» 306.
	»	7.	Dergl.	»	406.	»	» 307.
	»	8.	Dergl.	»	406.	»	» 307.
	»	9.	Dergl.	»	406.	»	» 307.
	»	10.	Dergl.	»	406.	»	» 307.
	»	11.	Dergl.	»	406.	»	» 308.
	»	12.	Dergl.	»	406.	»	» 309.
	»	13.	Dergl.	»	406.	»	» 309.
	»	14.	Dergl.	»	406.	»	» 309.
	»	15.	Dergl.	»	406.	»	» 309.
	»	16.	Dergl.	»	406.	»	» 310.
	»	17.	Dergl.	»	406.	»	» 311.
	»	18.	Dergl.	»	407.	»	» 311.
	»	19.	Dergl.	»	407.	»	» 312.
	»	20.	Dergl.	»	407.	»	» 316.
	»	21.	Dergl.	»	407.	»	» 321.
	»	22.	Dergl.	»	408.	»	» 325.
	»	23.	Dergl.	»	408.	»	» 326.
Taf. XLI.	»	1.	Herdwaschen	»	409.	»	» 332.
	»	2.	Desgl.	»	409.	»	» 332.
	»	3.	Desgl.	»	409.	»	» 332.
	»	4.	Desgl.	»	409.	»	» 332.
	»	5.	Desgl.	»	409.	»	» 334.
	»	6.	Desgl.	»	409.	»	» 334.
	»	7.	Desgl.	»	409.	»	» 334.
	»	8.	Desgl.	»	409.	»	» 334.
	»	9.	Desgl.	»	409.	»	» 334.
	»	10.	Desgl.	»	409.	»	» 334.
	»	11.	Desgl.	»	409.	»	» 336.
	»	12.	Ungarischer Herd . .	»	414.	»	» 340.
	»	13.	Dergl.	»	414.	»	» 341.
	»	14.	Dergl.	»	414.	»	» 341.
	»	15.	Dergl.	»	414.	»	» 341.
	»	16.	Dergl.	»	414.	»	» 341.
Taf. XLII.	»	1.	Einkehrherd	»	416.	»	» 343.
	»	2.	Wendeherd	»	418.	»	» 346.
	»	3.	Dergl.	»	418.	»	» 347.
	»	4.	Dergl.	»	418.	»	» 347.
	»	5.	Dergl.	»	418.	»	» 348.
	»	6.	Dergl.	»	419.	»	» 350.

Taf. XLII.	Fig. 8.	Wendeherd	zu §. 419.	Bd. II.	S. 351.
	» 9.	Gerinnherd	» 420.	»	» 352
	» 10.	Dergl.	» 420.	»	» 353.
	» 11.	Dergl.	» 420.	»	» 353.
Taf. XLIII.	» 1.	Planherd	» 421.	»	» 355.
	» 2.	Dergl.	» 421.	»	» 356.
	» 3.	Dergl.	» 422.	»	» 360.
	» 4.	Dergl.	» 424.	»	» 362.
	» 5.	Dergl.	» 424.	»	» 362.
	» 6.	Dergl.	» 425.	»	» 363.
	» 7.	Kehrluttenherd . . .	» 426.	»	» 364.
	» 8.	Kippgerinne	» 426.	»	» 365.
Taf. XLIVa.	» 1.	Goldlutte	» 427.	»	» 366.
	» 2.	Dergl.	» 427.	»	» 366.
	» 5.	*Lieburne*-Herd . . .	» 432.	»	» 370.
	» 6.	Trogherd	» 433.	»	» 372.
Taf. XLIVb.	» 3.	*Okladnie*'s Herd . . .	» 430.	»	» 368.
	» 4.	*Hancocks*' Herd . . .	» 431.	»	» 369.
Taf. XLV.	» 2.	Kegelherd	» 435.	»	» 375.
	» 3.	Dergl.	» 435.	»	» 378.
	» 4.	Dergl.	» 435.	»	» 378.
	» 5.	Dergl.	» 435.	»	» 378.
	» 6.	Dergl.	» 435.	»	» 379.
	» 7.	Dergl.	» 435.	»	» 379.
	» 8.	Dergl.	» 435.	»	» 380.
Taf. XLVI.	» 1.	Trichterherd	» 436.	»	» 383.
	» 2.	Dergl.	» 436.	»	» 383.
	» 3.	Handsichertrog . . .	» 444.	»	» 396.
	» 4.	Stosherd	» 451.	»	» 407.
	» 5.	Dergl.	» 451.	»	» 408.
	» 6.	Dergl.	» 451.	»	» 409.
	» 7.	Dergl.	» 451.	»	» 410.
	» 8.	Dergl.	» 451.	»	» 410.
	» 9.	Dergl.	» 451.	»	» 410.
Taf. XLVII.	» 1.	Stosherd	» 451.	»	» 410.
	» 2.	Dergl.	» 451.	»	» 411.
	» 3.	Dergl.	» 451.	»	» 411.
	» 4.	Dergl.	» 451.	»	» 411.
	» 5.	Dergl.	» 451.	»	» 411.
	» 6.	Dergl.	» 451.	»	» 411.
	» 7.	Dergl.	» 451.	»	» 412.
	» 8.	Dergl.	» 451.	»	» 412.
	» 9.	Dergl.	» 451.	»	» 413.
	» 10.	Dergl.	» 452.	»	» 414.
Taf. XLVIII.	» 1.	Stosherd	» 452.	»	» 415.
	» 2.	Dergl.	» 452.	»	» 415.
	» 3.	Dergl.	» 452.	»	» 416.

Taf. XLVIII.	Fig. 4.	Stosherd	zu §. 453.	Bd. II.	S. 416.
	» 5.	Dergl.	» 453.	»	» 416.
	» 6.	Dergl.	» 453.	»	» 417.
	» 7.	Dergl.	» 454.	»	» 420.
	» 8.	Dergl.	» 454.	»	» 420.
	» 9.	Dergl.	» 455.	»	» 421.
	» 10.	Dergl.	» 455.	»	» 422.
	» 11.	Dergl.	» 455.	»	» 422.
	» 12.	Dergl.	» 455.	»	» 423.
	» 13.	Dergl.	» 455.	»	» 423.
	» 14.	Dergl.	» 455.	»	» 424.
Taf. XLIX.	» 1.	Stosherd	» 455.	»	» 424.
	» 2.	Dergl.	» 455.	»	» 427.
	» 3.	Dergl.	» 456.	»	» 428.
	» 4.	Dergl.	» 458.	»	» 430.
	» 5.	Dergl.	» 458.	»	» 430.
	» 6.	Dergl.	» 458.	»	» 430.
	» 7.	Dergl.	» 458.	»	» 430.
	» 8.	Dergl.	» 458.	»	» 430.
	» 9.	Dergl.	» 460.	»	» 432.
	» 10.	Dergl.	» 461.	»	» 433.
	» 11.	Dergl.	» 465.	»	» 439.
	» 12.	Dergl.	» 465.	»	» 439.
	» 13.	Dergl.	» 465.	»	» 440.
	» 14.	Dergl.	» 465.	»	» 440.
	» 15.	Dergl.	» 465.	»	» 440.
	» 16.	Dergl.	» 465.	»	» 440.
	» 17.	Dergl.	» 465.	»	» 440.
	» 18.	Dergl.	» 465.	»	» 441.
	» 19.	Dergl.	» 465.	»	» 441.
	» 20.	Dergl.	» 465.	»	» 441.
	» 21.	Dergl.	» 465.	»	» 442.
	» 22.	Dergl.	» 466.	»	» 444.
	» 23.	Dergl.	» 466.	»	» 444.
	» 24.	Dergl.	» 467.	»	» 445.
	» 25.	Dergl.	» 467.	»	» 445.
	» 26.	Dergl.	» 467.	»	» 445.
	» 27.	Dergl.	» 467.	»	» 445.
	» 28.	Dergl.	» 467.	»	» 446.
Taf. L.	» 1.	Stosherd	» 467.	»	» 446.
	» 2.	Dergl.	» 467.	»	» 446.
	» 3.	Dergl.	» 467.	»	» 447.
	» 4.	Dergl.	» 467.	»	» 447.
	» 5.	Dergl.	» 467.	»	» 447.
	» 6.	Dergl.	» 468.	»	» 447.
	» 7.	Dergl.	» 468.	»	» 448.
	» 8.	Dergl.	» 469.	»	» 448.

Taf. L.	Fig. 9.	Stosherd	zu §. 469.	Bd. II.	S. 448.
	» 10.	Dergl.	» 469.	»	» 448.
	» 11.	Dergl.	» 469.	»	» 448.
	» 12.	Dergl.	» 469.	»	» 448.
	» 13.	Dergl.	» 469.	»	» 448.
	» 14.	Dergl.	» 471.	»	» 451.
	» 15.	Dergl.	» 471.	»	» 451.
	» 16.	Dergl.	» 472.	»	» 451.
	» 17.	Dergl.	» 473.	»	» 452.
	» 18.	Sicherherd	» 479.	»	» 480.
	» 19.	Dergl.	» 479.	»	» 481.
Taf. LI.	» 1.	Wiegeherd	» 484.	»	» 484.
	» 2.	Dergl.	» 484.	»	» 484.
	» 3.	Dergl.	» 484.	»	» 485.
	» 4.	Dergl.	» 484.	»	» 486.
	» 5.	Endlose Plane	» 486.	»	» 488.
	» 6.	Dergl.	» 486.	»	» 488.
	» 7.	Endloser Planherd . . .	» 487.	»	» 489.
Taf. LII.	» 1.	Endloser Planherd . . .	» 488.	»	» 491.
	» 2.	Continuirlicher Stosherd .	» 489.	»	» 492.
	» 3.	*Rittinger*'s continuirlicher Stosherd	» 490.	»	» 493.
	» 4.	Dergl.	» 490.	»	» 494.
	» 5.	Dergl.	» 490.	»	» 497.
	» 6.	Dergl.	» 490.	»	» 499.
Taf. LIII.	» 1.	Continuirlicher Stosherd .	» 490.	»	» 494.
	» 2.	Dergl.	» 490.	»	» 498.
	» 3.	Dergl.	» 490.	»	» 498.
	» 4.	Dergl.	» 490.	»	» 499.
	» 5.	Dergl.	» 490.	»	» 501.
Taf LIV.	» 1.	Planstosherd	» 493.	»	» 505.
	» 2.	Dergl.	» 495.	»	» 508.
Taf. LV.	» 1.	Drehender Kegelherd . .	» 497.	»	» 511.
	» 2.	Dergl.	» 497.	»	» 514.
	» 3.	Dergl.	» 497.	»	» 518.
	» 4.	Dergl.	» 497.	»	» 519.
	» 5.	Dergl.	» 497.	»	» 519.
	» 6.	Dergl.	» 497.	»	» 520.
Taf. LVI.	» 1.	Drehender Kegelherd . .	» 497.	»	» 512.
	» 2.	Dergl.	» 497.	»	» 520.
	» 3.	Dergl.	» 497.	»	» 517.
Taf. LVII.	» 1.	Drehender Kegelherd . .	» 497.	»	» 512.
	» 2.	Dergl.	» 497.	»	» 516.
	» 3.	Dergl.	» 497.	»	» 516.
	» 4.	Drehender Trichterherd .	» 498.	»	» 521.
Taf. LVIII.	» 1.	Drehender Trichterherd .	» 498.	»	» 521.
	» 2.	Dergl.	» 498.	»	» 522.

Taf. LVIII.	Fig. 3.	Drehender Trichterherd .	zu §. 498.	Bd. II.	S. 523.
	» 4.	Dergl.	» 498.	»	» 525.
Taf. LIX.	» 1.	Drehender Trichterherd .	» 498.	»	» 526.
	» 2.	Rüttelherd	» 501.	»	» 532.
	» 3.	Dergl.	» 502.	»	» 533.
	» 4.	Klopffass	» 504.	»	» 534.
	» 5.	Dergl.	» 504.	»	» 536.
	» 6.	*Osann*'s Herd	» 507.	»	» 541.
Taf. LX.	» 1.	Klopffass	» 504.	»	» 537.
	» 2.	*Boless*' Maschine . . .	» 505.	»	» 539.
	» 3.	*Hutzelmann*'s Maschine .	» 508.	»	» 543.
	» 4.	*v. Sparre*'s Herd . . .	» 509.	»	» 544.
	» 5.	*Zemlinsky*'s Maschine .	» 511.	»	» 546.
Taf. LXI.	» 1.	*Cadiat*'s Maschine . .	» 512.	»	» 548.
	» 2.	*Uren*'s Maschine . . .	» 513.	»	» 549.
	» 3.	*Paull*'s Maschine . . .	» 514.	»	» 550.
	» 4.	*Hundt*'s Fallherd . . .	» 515.	»	» 551.
	» 5.	*Rittinger*'s Separirtrichter	» 516.	»	» 552.
	» 6.	Magnetischer Apparat . .	» 524.	»	» 563.
	» 7.	Dergl.	» 526.	»	» 565.
Taf. LXII.	» 1.	Goldmühle	» 526.	»	» 574.
	» 2.	Dergl.	» 526.	»	» 574.
	» 3.	Klärung der Wäschtrübe	» 534.	»	» 592.
	» 4.	Desgl.	» 534.	»	» 592.
	» 5.	Desgl.	» 534.	»	» 593.
	» 6.	Desgl.	» 534.	»	» 595.
	» 7.	Desgl.	» 534.	»	» 597.
Taf. LXIII.	» 1.	Klärung der Wäschtrübe	» 534.	»	» 598.
	» 2.	Desgl.	» 534.	»	» 598.
	» 3.	Desgl.	» 534.	»	» 599.
	» 4.	Desgl.	» 534.	»	» 599.
	» 5.	Desgl.	» 534.	»	» 599.
	» 6.	Schöpfrad	» 539.	»	» 620.
	» 7.	Dergl.	» 539.	»	» 620.
	» 8.	Dergl.	» 539.	»	» 620.
	» 9.	Dergl.	» 539.	»	» 621.
	» 10.	Dergl.	» 539.	»	» 621.
Taf. LXIV.	» 1.	Schlammpumpe	» 539.	»	» 622.
	» 2.	Dergl.	» 539.	»	» 622.
	» 3.	Dergl.	» 539.	»	» 623.
	» 4.	Dergl.	» 539.	»	» 623.

Nachtrag.

Taf. LXIV.	Fig. 5.	Klaubebühne	zu §. 2.	Bd. II.	S. 626.
	» 6.	Rotirende Klaubebühne . .	» 3.	»	» 627.
	» 7.	Pochwerk	» 10.	»	» 635.

Taf. LXIV.	Fig. 8.	Pochwerk	zu §. 10.	Bd. II.	S. 636.
	» 9.	Dergl.	» 12.	»	» 640.
	» 10.	Dergl.	» 13.	»	» 640.
	» 11.	Dergl.	» 15.	»	» 641.
	» 12.	Dergl.	» 18.	»	» 643.
	» 13.	Dergl.	» 20.	»	» 644.
	» 14.	Dergl.	» 22.	»	» 646.
	» 15.	Dergl.	» 26.	»	» 649.
	» 16.	Schleudermühle	» 28.	»	» 654.
	» 17.	Pulverisirer	» 29.	»	» 656.
Taf. LXV.	» 1.	Desintegrator	» 30.	»	» 657.
	» 2.	Brecher	» 32.	»	» 661.
	» 3.	Dergl.	» 32.	»	» 663.
	» 4.	Dergl.	» 32.	»	» 664.
	» 5.	Dergl.	» 32.	»	» 664.
	» 6.	Dergl.	» 35.	»	» 667.
	» 7.	Dergl.	» 36.	»	» 667.
	» 8.	Dergl.	» 37.	»	» 667.
	» 9.	Dergl.	» 38.	»	» 668.
	» 10.	Dergl.	» 39.	»	» 668.
	» 11.	Dergl.	» 40.	»	» 669.
	» 12.	Dergl.	» 41.	»	» 670.
	» 13.	Dergl.	» 42.	»	» 670.
	» 14.	Dergl.	» 43.	»	» 671.
	» 15.	Dergl.	» 45.	»	» 672.
	» 16.	Schleppmühle	» 47.	»	» 675.
Taf. LXVI.	» 1.	Dergl.	» 47.	»	» 675.
	» 2.	*Delnest*'s Walzwerk . .	» 48.	»	» 677.
	» 3.	*Schitko*'s Contritor . . .	» 49.	»	» 678.
	» 4.	*Dejardin*'s Brecher . . .	» 50.	»	» 679.
	» 5.	*Schmitt*'s Siebtrommel . .	» 51.	»	» 679.
	» 6.	*Demanet*'s Entstäuber . .	» 52.	»	» 680.
	» 7.	Siebsetzen	» 53.	»	» 681.
	» 8.	Desgl.	» 54.	»	» 681.
	» 9.	*Schmitt*'s Separationsapparat	» 55.	»	» 682.
	» 10.	*Hendy*'s Rüttelherd . . .	» 56.	»	» 683.

Das Setzen.

§. 306. Nachdem im Bisherigen die Vorarbeiten zu dem Setzen beschrieben worden sind, soll zu dieser Arbeit selbst übergegangen werden.

Der Character der Arbeit wurde bereits in §. 73. festgestellt, als der einer Sonderung des vorbereiteten, in ein Sieb gefassten Haufwerkes mit Hülfe eines von unten darauf wirkenden Wasserstoses, durch welchen das Haufwerk gelüftet und dessen verschiedenen Gemengtheilen Gelegenheit gegeben wird, sich nach ihrem verschiedenen Gewichte zu sondern und über einander abzulagern.

§. 307. Die Arten des Setzens sind verschieden

1) nach der Weise, in welcher der Stos des Wassers gegen das Sieb und dessen Inhalt ausgeübt,
2) nach der Weise, in welcher die Bewegung erzeugt wird;
3) nach der Weise der Führung der Arbeit;

ad 1) wird entweder

A. das Sieb gegen das ruhende Wasser hinabgestosen; — Setzen im bewegten Siebe, Stauch- oder mechanischen Siebe; oder

B. das Wasser gegen das ruhende Sieb hinaufgestosen; — Setzen im festen Siebe, hydraulischen Siebe.

ad 2) A. Das Setzen durch Menschenhand; — das Handsetzen; und

B. Das Setzen mit Hülfe von Maschinen und durch Elementarkräfte; — Maschinensetzen.

Ersteres schliesst als einen Uebergang in das zweite das Setzen durch Menschenhand oder durch mechanische Hülfsvorrichtungen vermittelt, in sich.

Im Uebrigen gilt jener Unterschied ebensowohl für Stauch- als für hydraulische Siebe, vorzugsweise jedoch für erstere.

ad 3) kann das Setzen erfolgen

A. mit abgesetzter Arbeit; — das gewöhnliche Setzen, oder

B. mit ununterbrochener Arbeit; — das continuirliche Setzen.

§. 308. Das Setzen im Stauchsiebe, unmittelbar mit der Hand oder mit abgesetzter Arbeit war das älteste und uranfänglichste, dessen zuerst (vgl. §. 75.) im Anfange des 16. Jahrhunderts als nach Deutschland, oder vielmehr nach Böhmen, aus Tyrol gekommen Erwähnung gethan wird. (S. *Mathesius*, Sarepta und Chronik von Joachimsthal.)

Es bildete sich wohl als die nächste und einfachste Vervollkommnung des Abläuterns von Grubenklein u. dergl. in Handsieben, — in sogenannten weiten Sieben, — aus. Obschon sich jedoch dasselbe als ein bedeutender Fortschritt darstellte, durch den es möglich wurde, das klare und das durchwachsene Haufwerk besser auszunutzen, und so Manches noch mit Vortheil aufzubereiten, was bis dahin auf die Halde geworfen worden war, so kam es doch bei manchem Bergbau erst sehr spät zur Verwendung, ja zu dauernder erst dann, nachdem es vorher wieder aufgegeben worden.

Nach *Calvör*, Bericht vom oberharzer Maschinenwesen, Thl. II. S. 118 u. ff. und *Freieslebe*n, Bemerkungen über den Harz, Thl. I. §. 259, wurde das Setzen auf dem Oberharze erst im Jahre 1701 versucht, 1709 erst wirklich eingeführt, dennoch aber nur sehr widerwillig aufgenommen, daher es bald wieder in Vergessenheit gerieth und erst im Jahre 1732 zu dauernder Verwendung kam.

An nicht wenigen Orten mochte man es wohl damals immer noch nicht der Mühe werth halten, Vorräthe, welche sich zu dieser Arbeit eignen, so umständlich zu behandeln, sondern zog es vor, sie dem gewöhnlichen Nasspochen zu überweisen, wie diess ja hier und da bis in die neueste Zeit geschieht. Gegentheils erkannte man mit der Zeit an den meisten Orten immer mehr den Vortheil, das Setzen auch auf solche Stoffe anzuwenden, die man desselben früher nie für werth gehalten haben würde, so z. B. Steinkohlen, ja Eisenerze.

Je weiter man im Laufe der Zeit nicht nur in der Vervollkommnung des Setzens, sowohl nach den dabei nöthigen Verrichtungen und Hülfsmitteln wie nach der Führung der Arbeit selbst, sondern auch, und wesentlich in den erforderlichen Vorbereitungsarbeiten, vor Allem dem Kornsortiren fortschritt,

desto ausgebreiteter wurde auch die Verwendung, indem man dazu gelangte, Korn von immer mehrerer Feinheit behandeln zu lernen, statt dasselbe noch feiner zu pochen und zu waschen, — und dadurch dem allgemeingültigen Gesetze noch ausgebreitetere Geltung zu verschaffen: „nichts noch kleiner zu machen, als es schon von Natur ist oder als es nach seiner Zusammensetzung und Beschaffenheit verlangt."

Die Benutzung mechanischer Hülfsmittel zur Bewegung der Siebe trat, aller Wahrscheinlichkeit nach, erst gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts ein; bedeutende Vervollkommnung gewann aber das Setzen in beweglichen Sieben in allen seinen Theilen, den dazu erforderlichen Vorrichtungen und deren Handhabung, wie in der Führung der Arbeit im gegenwärtigen Jahrhunderte und wesentlich auf dem Oberharze, besonders vom Jahre 1826 an. (Vgl. *Karsten*, Arch. f. Min., Bd. X. S. 156.) woselbst auch das Maschinensieb zuerst umfänglichere Anwendung gefunden zu haben scheint. Dem folgten die mancherlei Verbesserungen bei dem Bergbaue diess- und jenseits des Rheines und in Belgien, alle wesentlich gestützt auf die immer mehr vervollkommnete Vorbereitung des Haufwerkes.

Die Erfindung des Setzens in festen Sieben fällt ebenfalls in das Ende des zweiten Jahrzehends des jetzigen Jahrhunderts, und zwar in das Jahr 1828, woselbst es der Bergverwalter Tutscnak zu Arany Idka in Ungarn zuerst anwendete. (Bericht über die allgemeine Versammlung der Berg- und Hüttenleute in Wien, im Jahre 1858, S. 113.) — Endlich trat im Jahre 1850 das continuirliche Setzen auf.

(Einige weitere geschichtliche Einzelnheiten werden später folgen.)

I. Das Setzen im bewegten Siebe, — Stauchsiebe, — mit abgesetzter Arbeit.

§. 309. Die Vorrichtungen und Hülfsmittel, welche hierzu erforderlich sind, — wenigstens mit zunehmender Vollkommenheit in Anwendung kommen können, sind

Das Setzsieb, das Setzfass, der Setzstand, die Setzbühne, — (Rolle,) — die Vorrichtungen zur Zu- und Abführung des Wassers, mit Anschluss einer Mehlführung zum Auffangen der noch mit abgehenden Sände und Schlämme, die Vorrichtungen zur mechanischen Bewegung des Setzsiebes, oder wenigstens deren Unterstützung, bis zu den eigentlichen Setzmaschinen; hieran schliessen sich endlich die verschiedenen bei der Arbeit nothwendigen Gezähe und Geräthe.

§. 310. Das Setzsieb. — Für das eigentliche und ursprüngliche Handsetzen, d. h. dasjenige, bei welchem das Sieb unmittelbar mit den Händen gefasst und ohne anderweite mechanische Unterstützung bewegt wird, ist dem Abläuter-Handsiebe (s. §. 272.) gleich, aus welchem es ja durch Verengung der Maschen entstand, so wie umgekehrt auch jetzt noch oft Setzsiebe zum Abläutern verwendet werden, wenn es an anderen

Vorrichtungen dazu fehlt; ja zuweilen, wenn das Haufwerk ohne hinreichende Vorbereitung mehrere Setzarbeiten in immer engeren Sieben durchläuft, die Arbeit im ersten derselben nicht viel mehr als eine Art Abläutern ist.

Fig. 178. A.

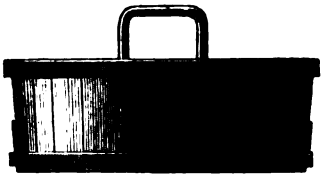


Fig. 178. B.

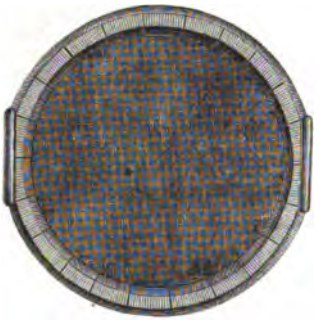
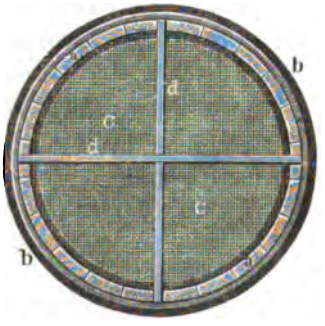


Fig. 178. C.



Für die einfachste Verwendung besteht demnach das Setzsieb (Fig. 178. A. Seiten-, B. obere, C. Boden-Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$) aus einem runden, niedrigen Fasslauf *a* — Sieblauf, Zarge, Sarg, — aus hölzernen Dauben, mit Ringen *b* gebunden, dessen Boden ein Sieb *c* bildet. Dieser Boden ruht auf den eisernen Stangen *d*. Gefasst und geführt wird das Sieb an den Handhaben, — Bügeln, — *e*.

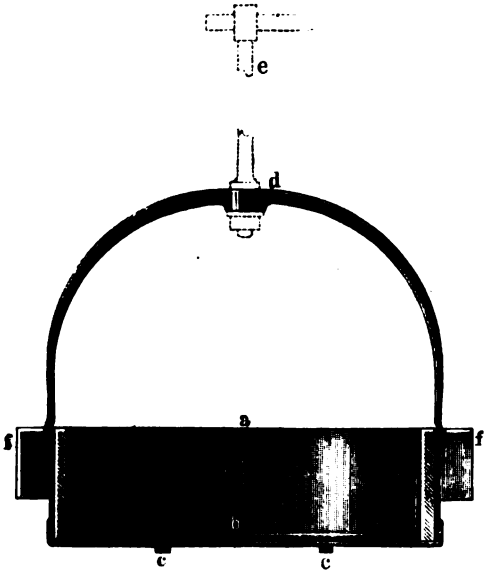
In der einfachsten Darstellung sind diese Handhaben auch wohl von Holz, gleich aus einem Stücke mit zwei Fassdauben geschnitten. (Ann. d. min. 1. sér. t. IX. p. 729. — 5. sér. t. VII. p. 372.)

Bei dem eigentlichen Handsiebe, welches, da bei ihm jede mechanische Unterstützung wegfällt, nur einen kleinen Durchmesser haben kann, damit es, gefüllt, nicht zu schwer wird, reichen zur Unterstützung des Bodens zwei einander kreuzende Steege hin; bei gröseren und schwereren hingegen sind wohl drei oder gar vier, — je zwei und zwei einander kreuzend angebracht (s. Fig. 179. *b c*).

Natürlich bekommen diese wie alle dergleichen Steege allemal nur die nöthigste Breite, um so wenig Siebfläche als möglich zu decken und so dem Stose des Wassers zu entziehen.

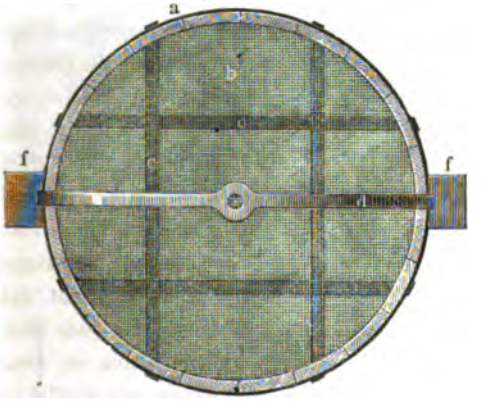
Im Uebrigen ist es zweckmässiger, die Steege *b* über den unteren Ring *b* hinweg zu befestigen als umgekehrt, weil sie öfter einmal abgenommen werden müssen, in allen Fällen aber der Sieblauf vorerst durch die Ringe gebunden werden muss.

Fig. 179. A.



Wird jedoch das Sieb nicht unmittelbar mit den Händen gefasst, — als reines Hand- oder wenigstens Schwung-Sieb, (s. später,) so bedarf es der Handhaben in der Regel nicht, vielmehr ist an dem Sieblaufe *a* (Fig. 179. A. Aufriss, B. obere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$) ein eiserner Bügel *d* befestigt; mit welchem er an einer eisernen Siebstange — Hängestange, — *e* und durch diese an einem Schwengel, Balancier od. dergl. angehängt ist, mittels dessen wird ihm die Bewegung mitgetheilt; (s. §. 315.)

Fig. 179. B.



Noch haltbarer und eine richtige Aufhängung des Siebes fördernd ist es übrigens, den Bügel mit Flügeln und daher an jeder Seite an zwei Punkten am Laufe zu befestigen. (S. Taf. XXV. Fig. 8.)

Bei sehr grosen und gefüllt schweren, durch Maschinen bewegten Sieben sind auch wohl zwei solcher Bügel, einander kreuzend, angebracht, die jedoch das Arbeiten im Siebe, — das Füllen, Abheben, Entleeren u. s. f. — behindern. Besser ist es

daher, um so grose Siebe nicht aus ihrem ganzen Gewichte nur an zwei — oder selbst an vier, — Stellen des Laufes tragen zu lassen, sich eines sogenannten Einsetzkorbes zu bedienen. (Fig. 180. A. Seiten-, B. obere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$) — gewissermasen der Chablone oder des Gerippes eines Setzsiebes. Er besteht aus einem Gestelle von Bandeisen, aus zwei Ringen *a* und den dieselben verbindenden Stäben *b* gebildet, die in ihrer unteren Fortsetzung die Bodensteege *c* darstellen, welche das eingesetzte Sieb tragen. An zwei von diesen, dazu etwas stärkeren Stäben *b'* ist der Bügel *d* befestigt. Das in einen solchen Korb zu fassende Sieb ist auch mit Handhaben versehen, um es herausheben zu können; in dem Korbe wird es innerhalb der Ringe mit Keilchen befestigt.

Fig. 180. A.

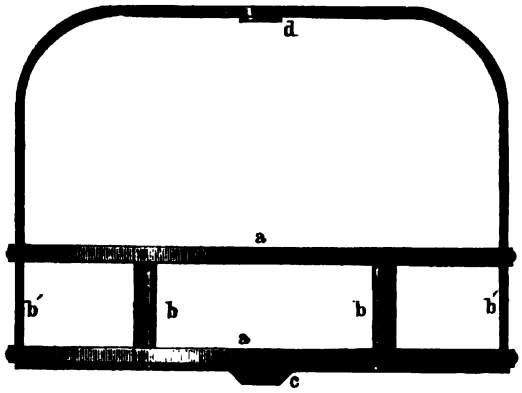
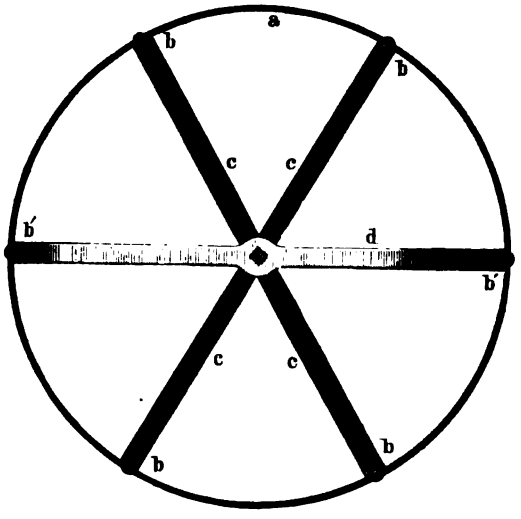


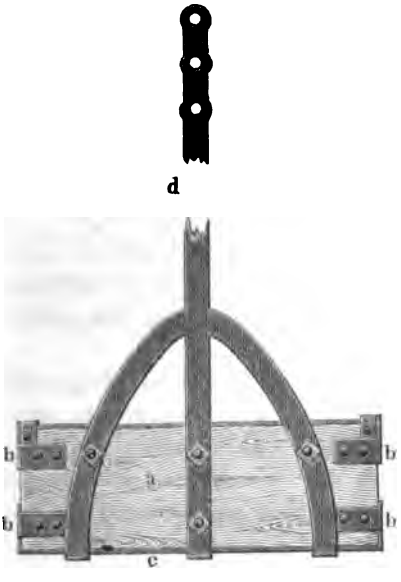
Fig. 180. B.



Um runde Siebe, welche nicht unmittelbar mit den Händen gefasst und geführt werden, beim Auf- und Nieder-Bewegen in der erforderlichen senkrechten Richtung zu erhalten, besonders

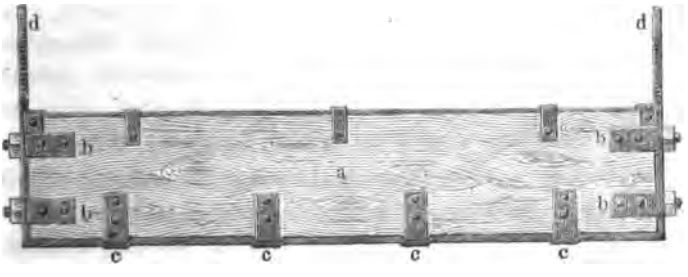
auch sich nicht willkührlich drehen zu lassen, befestigt man an zwei entgegengesetzten Seiten des Laufes ein paar Klötzchen — sogenannte Fröschchen (Fig. 179. *f*), mit denen dasselbe zwischen Leitungen, aus je zwei an der Innenwand des Setzfasses senkrecht aufgestellten vierkantigen Hölzern, auf- und niedergeht; eine Einrichtung, die natürlich rings um das Sieb im Setzfasse einen gröseren Zwischenraum bedingt, wie er ohnehin der älteren und gewöhnlicheren Einrichtung zugehört.

Fig. 181. A.



Die Setzsiebe sind aber nicht nothwendig rund, sondern auch viereckig, — gleichseitig oder länglich viereckig, — kastenartig. (Fig. 181. A. vordere, B. Seiten-Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) An dem die Stelle des Sieblaufes vertretenden, mit Eckbändern *b* gebundenen Rahmen *a* sind ebenfalls die einander kreuzenden Steege *c* befestigt. Die Längensteege vereinigen sich an den kurzen Seiten mit den beiden Hängeschienen *d* durch die das Sieb an einem gegabelten Hebel od. dergl. aufgehängt wird. (S. Taf. XXV. Fig. 7. 10. 11.)

Fig. 181. B.



Zweckmäsiger noch ist die Einrichtung (Fig. 182. A. Seiten-Ansicht, B. Längendurchschnitt, Msstb. $^1/_{12}$), bei welcher

Fig. 182. A.

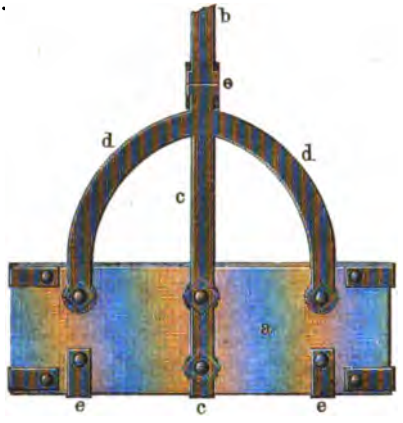


Fig. 182. B.

das Hauptband *a* nicht unmittelbar an den Hängestangen *b* befestigt ist, sondern dessen abgesonderte Hauptkappe *c* — von der noch zwei Flügel *d* ausgehen, — mit jenen in *e* zusammengeschraubt ist, so wie auch hier die Flügel *d* von den anderen Längensteegen unabhängig sind.

Auch aus Blech wird der Sieblauf zuweilen dargestellt; obschon jedoch dasselbe an und für sich, das Rosten abgerechnet, dauerhafter ist, so wird doch auch bei etwas stärkerem Bleche, — wie es ja nöthig, — das Gewicht dadurch unnöthig vergrösert, daher man von ihnen noch am öftersten für festliegende Siebe Gebrauch macht.

Einen blechernen viereckigen Siebrahmen mit seiner Befestigung an den Hängeschienen stellt Fig. 183. (A. Seitenansicht, B. Längendurchschnitt, Msstb. $^1/_{12}$.) dar. Der Siebrahmen *a* ist an jeder schmalen Seite oben mit einem umgekrämpten Rande *b* versehen und dieser an der Hängestange *c* mit ihren beiden Gabelarmen *d* durch Schrauben befestigt. Auch am unteren Rande ist der Rahmen ringsum, aber nach innen, umgekrämpt *e*, und darauf der Siebboden befestigt.

Erfordern grösere, länglich viereckige Siebrahmen natürlich allemal zwei Aufhängestangen, um sie einigermasen in ihrer richtigen Lage zu erhalten, so ist letzteres bei obiger Einrich-

tung, wo jeder der sechs Befestigungspunkte noch für sich geregelt werden kann, noch am besten zu erreichen.

Fig. 183. A.

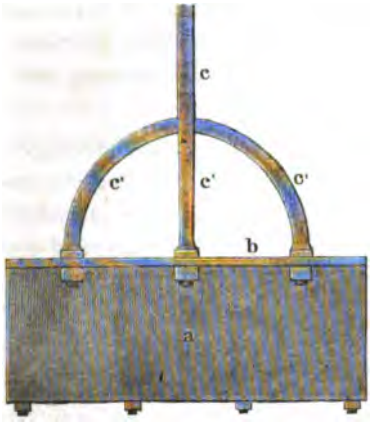
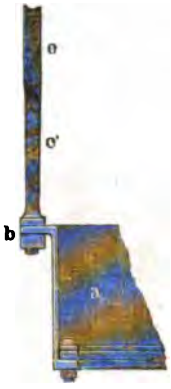


Fig. 183. B.



Länglich viereckige, an den kurzen Seiten aufgehängte Siebe gehören wesentlich dem sogenannten englischen, — in England vorzugsweise beliebten, — Systeme zu, (von welchem später mehr zu sprechen sein wird.)

Sie haben, wie alle viereckige Siebe, den Uebelstand, dass sie sich leichter verziehen und werfen, vollends bei gröseren Masverhältnissen, schwer horizontal zu erhalten sind; noch mehr, dass der Wasserstos bei ihnen in den Winkeln weniger wirkt, daher dort der Vorrath nicht gehörig ausgesetzt wird, um so weniger als auch das Abheben nach jedesmaligem Setzen, noch mehr das nachfolgende Aufstreichen in den Winkeln schwiertger und unvollständiger erfolgt als bei runde Sieben, die ja selbst schon diesen Mangel, obschon in weniger grosem Mase haben. — Gegentheils ist bei viereckigen, beweglichen Sieben ein dichtes Abschliessen ringsherum im Setzfasse, — so weit es beabsichtigt wird, — leichter darzustellen, als bei runden. — Gleichseitig viereckige Siebe sind noch immer den länglichen vorzuziehen.

Die Winkel viereckiger Siebrahmen aus obengenannter Ursache, (vielleicht auch der mehrerer Festigkeit halber, mit dreiseitig prismatischen Holzstückchen auszusetzen, (vgl. Berg- u. hüttenmännische Ztg., Jg. 1865. S. 159.) kann das Ein- und Ausstreichen so wie das Abheben nicht eben erleichtern.

Im Umfange des Sieblaufes hat man auch wohl eine durch einen Schieber verschliessbare Oeffnung angebracht, um, bei gröseren Sieben, deren vollständiges Entleeren von der untersten Schicht nach Vollendung einer ganzen Setzarbeit zu erleichtern.

Von der Darstellung des Siebbodens gilt, der Hauptsache nach dasselbe, was schon in §. 277. bei Gelegenheit der Rätter über Siebböden überhaupt gesagt worden ist.

Am gewöhnlichsten werden immer noch Böden von Drath, — Eisen-, Kupfer- oder Messing-Drath, — geflochten oder als

Stängelsiebe, angewendet, beide über einen runden oder viereckigen Eisen-Ring oder Rahmen, (je nach der Form des Sieblaufes,) befestigt.

Für weitere Siebe mit stärkeren Dräthen ist Eisendrath der am gewöhnlichsten verwendete, für feinere Messing- oder noch besser Kupfer-Drath vorzuziehen, wegen des Rostens des ersteren vollends bei saueren Wassern.

Fig. 184. A.

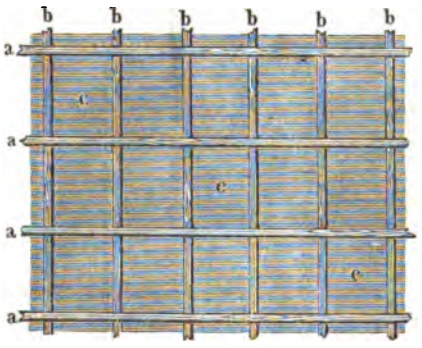
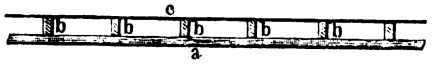


Fig. 184. B.



Das Stängel-Sieb (Fig. 184. A. untere Ansicht, B. Durchschnitt, Msstb. $^1/_{12}$) wird gewöhnlich so dargestellt, dass über Eisensteege *a* Holzsteege *b* gelegt und auf diese parallel Dräthe *c* mit Drath aufgebunden werden.

Stängelsiebe kamen zunächst auf dem Oberharze, vom Jahre 1826 an, in allgemeinere Anwendung, für das Setzen von — damals, — feinerem Setzvorrathe. (*Karsten*, Arch. f. Min. Bd. X. S. 168). — Die dort älteste Weise der Darstellung war (ist,) die: zu unterst zwei eiserne Steege, über diese einige — gewöhnlich fünf, — Steege von Eichenholz, darüber schwächere und mehrere tannenhölzerne, welche endlich die (aufgebundenen,) Dräthe — Stängel, — tragen; alle, natürlich einander kreuzende Lagen von Steegen in einem hölzernen Kranze befestigt, die Dräthe um einen Ring von starkem Messingdrath gewickelt.

Auch gleich in den Rahmen (bei viereckigen Sieben,) sind wohl die Dräthe eingeschlagen. (Berg- u. hüttenm. Zeitg. Jg. 1865. S. 158.)

Auf dem Altenberge bei Aachen hat man auch Stängelsiebe aus dreifachen, einander kreuzenden Lagen von Dräthen angewendet, (sonach eine Art Maschensiebe bildend,) und ist mit denselben zufrieden gewesen.

Die Stängelsiebe bei der englischen Aufbereitung gehen durch grösere Stärke der Stäbe und Weite der Zwischenräume schon in wirkliche Stabsiebe über. (*De Cuyper*, revue universelle, t. VIII. p. 345.)

Das Stängelsieb gewährt, wie schon früher a. a. O. bemerkt, den Vortheil, dass es sich leichter darstellen und ausbessern lässt, auch ebener und glätter ist, namentlich in der Richtung der Dräthe, (die nachmals gewalzten Maschinengeflechte ausgenommen.) Ebenheit und Glätte sind aber gerade beim Setzen dann von besonderem Werthe, wenn am Schlusse einer Arbeit

die unterste Schicht, der sogenannte Boden von dem Siebe ausgehoben werden soll, ohne letzteres zu stürzen, (was wieder, ausser bei reinen Handsieben, aufhältlich und unbequem ist;) während zugleich das gewöhnliche geflochtene Sieb bei diesem Ausheben wegen seiner Rauheit mehr angegriffen wird. Freilich muss auch bei dem Stängelsiebe der Strich mit der Kiste nach der Länge der Dräthe hin geführt werden und üben auch ausserdem die Bindedräthe noch einen störenden Einfluss.

Ein anderer Vortheil ist der, dass das Stängelsieb, weil alle Dräthe in kurzen Entfernungen auf den Steegen befestigt sind, weniger elastisch ist als das geflochtene, — sofern nicht auch dieses, wie es auch geschehen kann, noch besonders auf die tragenden Steege aufgebunden wird, — dass er sich daher nicht beim Niederstosen des Siebes erheben kann, wodurch der Ausfall der Arbeit schlechter wird; wovon später.

Dass die Summe der Querschnitte der Durchgangsöffnungen gröser ist als bei geflochtenen Sieben von gleicher Fläche, Drathstärke und Maschenweite, ist dagegen, aus später anzugebenden Gründen, hier von geringerem Belang.

Mängel der Stängelsiebe sind dagegen, dass, wie ebenfalls schon früher erwähnt, die Dräthe durch sich einklemmende Körner verbogen, die Zwischenräume dadurch erweitert und ungleich werden, vollends wenn die dieselben tragenden Steege etwa von einander entfernter liegen; ja dass es überhaupt bei schiefrigem und blätterigem Haufwerke geschehen kann, dass Theile desselben, auf der hohen Kante und der Länge nach dazwischen gerathend hindurch gehen, welche eigentlich ihrem Gesammtvolumen nach darauf liegen bleiben müssten.

Wenn gegentheils behauptet worden ist, dass auch bei Maschensieben die richtige Lochweite sich durch Verschieben der Dräthe leicht verändert, so kann diess wohl nur etwa von Handgeflecht und zwar weitmaschigem, nicht aber von Maschinengeflecht, am allerwenigsten von gewalztem gelten.

Maschensiebe werden übrigens am meisten, als sich dazu am besten eignend, zum Verarbeiten von ganz feinem Korne verwendet.

Um sehr feine Maschensiebe dauerhafter zu erhalten, unterlegt man sie auch erst mit weiteren dergleichen.

Geflochtene feinmaschige Siebe, mit gröberen zur Unterstützung und Befestigung unterlegt, wendete man u. A. zu Steinbrück bei Bensberg, (der Vieille Montagne gehörig,) an.

Um bei Stängelsieben die Einbindedräthe zu schützen, mit denen die Stängel auf die Steege aufgebunden sind, hat man (so z. B. zu Harzgerode am Unterharze,) oben darüber Doppeldräthe gelegt, und mit denen jene tragenden Steegen durch Zwingen verbunden.

Fig. 185. A.

Fig. 185. B.

In einer eigenthümlichen Weise hat man Stängelsiebe auch so dargestellt, dass die Dräthe *b* (Fig. 185. A. Aufriss, B. Längendurchschnitt, Msstb. $^1/_{12}$) durch hochkantige durchlochte Schienen *a* von Zink, — an andern Orten von Eisen, — durchgesteckt und in einen Rahmen eingefügt sind.

Diese Construction wendete man z. B. auf dem Oberharze, am Stahlberge im Siegenschen, zu Immenkäppel bei Bensberg an.

Siebe dieser Art sollen sich sehr gut halten. Die Darstellung und Ausbesserung ist leicht, die Bindedräthe fallen weg und dennoch werden die Dräthe besser parallel und in einer Ebene erhalten. Das aber, dass sich beim Setzen der unterste, zwischen den oberen Kanten der Steege liegende Vorrath mit der gewöhnlichen Abhebekiste nicht fassen lässt, hat man sogar als einen Vortheil benutzt, indem beim Abheben der nächst oberen Schicht nicht tiefer gegriffen werden kann als bis auf die obere Kante jener Steege, wodurch die Dicke der tiefsten Bodenschicht bestimmt wird. Diese letzte endlich kann man mit schmälern, zwischen den Steegen Raum habenden Kisten abheben oder durch Umstürzen des Siebes entleeren.

In ähnlicher Weise befestigte man zu Holzappel im Nassau'schen quer über die Dräthe hin Stängel, um sie steif zu halten und die Bindedräthe zu schützen. — Auf dem Altenberge bei Aachen wendete man u. A. Stängelsiebe an mit über sie hinweglaufenden hochkantigen Rippen; ebenfalls um sie zu schützen und das Sieb steif zu halten.

Um gegentheils die glatte und feine Oberfläche des Siebes nicht zu beeinträchtigen, braucht man nur die Steege nicht zu durchlochen, sondern für die Dräthe blos einzukerben, wodurch Reparaturen noch mehr erleichtert werden.

In jenen Zinksteegen kann man übrigens zugleich auch einen Schutz der eisernen Siebdräthe vor der Einwirkung saue-

rer Wasser, (z. B. von zersetzten Kiesen herrührend.) finden, ja man hat für diesen Zweck eiserne stabgitterartige Siebe mit Streifen von Zinkblech durchflochten.

Ein derartiger Schutz ist besonders am Orte beim Setzen von kieshaltigen Steinkohlen, welche vorher eine längere Zeit auf der Halde gelegen haben, und scheint derselbe bei einem im ersten Viertel des jetzigen Jahrhunderts auf einem der Kohlenwerke bei Dresden (Sachsen,) angestellten Versuche nicht ohne den beabsichtigten Erfolg geblieben zu sein; jedoch dürfte es sich hier, wie bei allem Schützen des Eisens durch Zink, (dem sogenannten Galvanisiren,) ereignen, dass die nicht unmittelbar verwahrten Stellen des Eisens desto stärker angegriffen werden.

Eine andere Weise der Darstellung der Siebe ist ferner die durch gelochtes Blech, — rund oder langgelocht; Eisen-, Kupfer-, oder auch Zink-Blech; für die feinsten Lochungen von Gussstahlblech.

Auf ihm kann wegen seiner Glätte am leichtesten abgehoben werden ohne dabei das Sieb anzugreifen. Natürlich dürfen, wie bei allen dergleichen Blechen, die Löcher keinen Grat haben. Für feinen oder gar sehr feinen Setzvorrath sind gelochte Bleche wegen des Verstopfens minder geeignet, obschon diess hier weniger zu fürchten ist als bei ähnlichen Verwendungen zum Abläutern und Sortiren, weil der Setzvorrath eben durch letztere Arbeiten eigentlich schlammrein und nach dem Korne möglichst sortirt,. dargestellt seyn soll, übrigens der von unten aufsteigende Wasserstrom die Verstopfungen stets wieder zu heben trachtet.

Auch der Umstand, dass die Summe der Durchgangsöffnungen bei gelochten Blechen gegen Drathsiebe geringer seyn soll, dürfte, soweit er wirklich bei feinen Sieben stattfindet, wohl von minderer Bedeutung seyn, weil alle diese Oeffnungen im Wesentlichen nur dazu dienen sollen, das Wasser nach oben hindurch gehen zu lassen, weit weniger aber einen Theil des Vorrathes durchzusieben.

Kupferblech ist besonders bei feinerer Lochung gut; Zinkblech bedarf einer desto besseren Unterstützung.

Alle Blechsiebe müssen übrigens mit eisernen oder kupfernen Trageleisten unterstützt werden, auf denen man sie ebenfalls befestigt (aufbindet.)

Gelochte Eisenbleche hielten sich bei der Bleiaufbereitung auf der Friedrichsgrube bei Tarnowitz in Oberschlesien bei röscheren Massen gut, waren auch wohlfeiler, bekamen aber Längenrisse in der Richtung der Trageleisten. (Zeitschr. f. d. pr. B., H. u. Sal.-Wes., Bd. VIII. S. 205.)

Um Blech- wie auch Drath-Sieben durchgängig gleiche Steifigkeit zu geben, hat man sie auch statt auf Steege oder Trageleisten, auf rostartig durchbrochene Unterlagen von Gusseisen gelegt (Fig. 186. A. obere Ansicht, B. Querdurchschnitt, Msstb. $^1/_{12}$) wodurch, wie bei den oben erwähnten, unter gelegten weiteren Drathsieben, gewissermasen zwei Siebe, ein weiteres und ein engeres über einander gebildet werden. Sie haben sich sehr gut gehalten.

Fig. 186. A.

Fig. 186. B.

Auch eiserne Unterlagen dieser Art hat man schon früher auf dem Oberharze, in der neuesten Zeit auch bei der Aufbereitungsanlage zu Silberau bei Ems im Nassau'schen angewendet.

Auch gusseiserne Siebe allein, mit Spalten — rostartig, — oder mit sich nach unten erweiternden runden Löchern, immer natürlich nur als Maschinen- oder als festliegende weite Siebe, wendete man an, so auf dem Harze. (*Karsten*, Arch. f. Min. Bd. X. S. 168. — Ann. d. min. 4. sér. t. VI. p. 358. — und in England (*Dufrenoy & E. de Beaumont* voy. métall., t. II. p. 544.)

Siebgeflechte aus Rosshaaren, — Haarböden, — von einem Drath-Maschen-Siebe als Unterlage getragen, finden dann und wann Anwendung für sehr feinkörnigen Vorrath, (so z. B. zu Bleiberg in Kärnthen. (S. *Karsten*, metallurg. Reise, S. 220. — Ann. d. min. 4. sér. t. VIII. p. 279.)

Siebböden von Weidenruthen geflochten sind für Kohlensetzen, aber mehr nur bei grosen hydraulischen Sieben in Anwendung gekommen, und wird daher bei diesen auf dieselben zurückzukommen seyn.

Die Arbeit des Setzens kann, wie theilweis schon angedeutet worden und später des Weiteren auszuführen sein wird, unter sonst gleichen Umständen desto vollkommener erfolgen, je weniger sich die Siebfläche nach unten oder oben zu bewegen vermag, je ebener sie bleibt. Jenes wird durch die Trageleisten und Steege überhaupt, noch mehr aber dadurch verhindert, dass man auch geflochtene oder Blech-Siebe noch besonders auf erstere aufbindet; (s. oben.) Ein anderes Mittel aber ist das, den Siebboden durch einen daraufgesetzten Rahmen *a*, (Fig. 187. A. obere Ansicht, B. Durchschnitt, Msstb. $^1/_{12}$), mit hochkantigen, 1—1 $^1/_4$ Zoll hohen Eisenstangen *b* nieder zu halten.

Dieser Rahmen erfüllt zugleich, was auch die hauptsächlichste Absicht ist, denselben Zweck der durch die in Fig. 185 dargestellte Einrichtung beiläufig erreicht wird, nehmlich den: eine tiefste Schicht von einer gewissen Dicke beim Abheben unberührt zu lassen; jedoch besser, indem man, um letztere am Ende der Arbeit zu entfernen den Rahmen nur vorher heraus zu heben braucht.

Fig. 187. A.

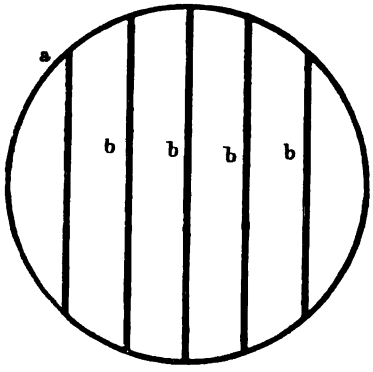
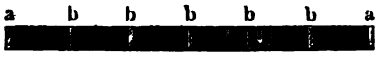


Fig. 187. B.



Alle Siebböden müssen im Laufe oder Rahmen rings herum gehörig abgedichtet werden, damit kein Wasser daneben vorbeigehen kann, was besonders beim Niederstosen des Siebes die Arbeit sehr stören würde. Am besten könnte man dazu im unteren Rande des Sieblaufes einen halben Falz herstellen, und in diesen den Ring, Rahmen oder woran sonst das Material des Siebes befestigt ist, einlegen und, wie auch sonst geschieht, mit Werg, Leder oder dergl. abdichten; jedoch müsste man hierzu jedes Mal die tragenden Steege erst entfernen, wenn der Siebboden herausgenommen werden soll.

Die Gröse der Siebe, und damit die Menge der darin aufzunehmenden Masse hängt zwar wesentlich von der anzuwendenden Kraft ab, jedoch auch von der zu erreichenden Vollkommenheit der Führung der Arbeit. So wie einerseits zu kleine Siebe gar zu wenig Vorrath auf einmal zu verarbeiten gestatten, so ist es kaum möglich sehr grose Siebe in gehöriger Ordnung zu erhalten und die Arbeit darin mit voller Regelmäsigkeit und Reinheit zu führen. Eben so ist die Tiefe des Laufes oder Rahmens mit der Höhe des einzuziehenden Vorrathes in Einklang zu bringen; wird die Arbeit erschwert, wenn die Dicke des Vorrathes zu gros ist, so muss auch über letzterem hinreichende Höhe bleiben, damit nicht, bei starkem Stose, jener über den Rand des Laufes hinausschlägt.

Für reine Handsiebe ist die Weite 16 bis 18 Zoll, aber auch bei Maschinensieben geht man jetzt nicht gern über 30 bis 32 Zoll Durchmesser oder gar Seitenbreite hinauf, ausser etwa bei sich sehr leicht setzenden Massen, wie Steinkohlen. — Die Tiefe ist 6 bis höchstens 9 Zoll. — Die länglich viereckigen englischen Siebe dagegen haben 4 bis $4\frac{1}{2}$ Fus Länge, 2 Fus Seitenbreite und 1 Fus Tiefe.

§. 311. Das Setzfass — die Setzbütte, Prente — (Taf. XXV. Fig. 8.) *i* besteht in der Regel aus einem cylindrischen, oder auch nach unten etwas verengten, mit eisernen Reifen gebundenen Fasse, das mit Wasser gefüllt und in welchem das Setzsieb bewegt wird. — Für viereckige Siebe wird natürlich das Fass durch einen entsprechenden Kasten dargestellt, obschon diess wohl auch für runde geschehen ist.

Hat man hinreichendes Wasser zur Verfügung, so kann davon fortwährend zu- und durch einen Einschnitt im Fassrande ablaufen; jedoch beschränkt sich diese Erneuerung meistens nur auf einen geringen Theil der Tiefe, eben so wie diess bei Gelegenheit der Kippsiebe besprochen worden; (s. §. 237, Bd. I. S. 637.)

Das Wasser ist desshalb von Zeit zu Zeit abzulassen, mindestens dann, wenn das Fasserz (s. später,) herausgenommen werden muss und ist dazu das Fass mit mehreren Spünden *b* über einander zu versehen, damit nicht mit dem Wasser zugleich auch das Fasserz unabsichtlich mit fortgeführt werde. Man beginnt dann mit dem Ziehen des obersten Spundes und und geht allmählich bis zur Oberfläche des Fasserzes herab, das man endlich mit der Schaufel herausnimmt.

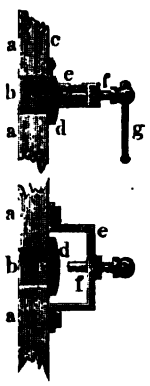
Um ferner bei diesem Ablassen nicht das Wasser in einem weiten Bogen auf unbeschränkten Bereich hinausschiessen zu lassen, befestigt man auch auf beiden Seiten der Spünde zwei Bretwände *c* aussen an dem Fasse, an die man nach erfolgtem Oeffnen eines Spundes vorn noch ein drittes Bret ansetzt, das den dagegen anspritzenden Strahl auffängt.

Man verbindet auch wohl alle drei Bretter zu einer anzusetzenden Lutte, oder schiebt das dritte in die beiden ersteren als Schieber ein (Taf. XXV. Fig. 9. obere Ansicht).

Eine andere und da zweckmäsig anzuwendende Weise, wo der Abzug des Wassers stetig erfolgen soll, ist auch die: in

einer gewissen Tiefe im Fasse ein Ventil, (wegen der sandigen, schlammigen Wasser am besten eine Lederklappe,) anzubringen, dessen Oeffnung beliebig weit gestellt werden kann. Ist *a* die Wand des Fasses (Fig. 188. A. Aufriss, B. obere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$), *b* die Oeffnung, so ist *c* die mit dem Bleche *d* belegte Klappe die um ein Gelenk beweglich, durch eine Stellschraube *f*, mit dem Knebel *g*, welche in einem übergreifenden Bügel *e* geht, ganz fest verschlossen oder auch in beliebigem Mase zurück gehalten werden kann, indem das Wasser sie von selbst zu öffnen strebt.

Fig. 188.



Als schieberförmiger Verschluss, durch Hebel bewegt, ist auch die sogenannte Keilschütze gut anwendbar, d. i. ein keilförmiger Schieber *c* (Fig. 189. A. Seiten-, B. obere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$) — für diesen Zweck von Holz, — der, in einer taschenförmigen Leitung *d* gehend, durch ein kurzes Glied *h* mit einem Hebel *g* verbunden ist, mittels dessen er beliebig weit geöffnet oder auch ganz geschlossen werden kann. Der Schieber gleitet auf den Schienen *e*, und, die Leitung *d* ist durch übergelegte Bügel *f* am Kasten befestigt. Sie gewährt den Vortheil desto dichter abzuschliessen, je schärfer sie niedergestosen wird.

Fig. 189.

Dergleichen Klappen und Schieber kommen vorzugsweise bei viereckigen Setzkästen und zwar bei festliegenden Sieben in Anwendung, jedoch wie natürlich ohne Ausschluss allgemeineren Gebrauches.

Statt der Spünde oder anderen Verschlüsse sind auch Hähne in Anwendung, diese jedoch, eben so wie für alle sonstige Verwendung bei trüben und sandigen Wassern bei der Aufbereitung, besser von Zinn als von Messing oder von Eisen, welche letztere durch sitzengebliebene Sandkörner undicht werden, während sich die Körner in das weichere Zinn einschleifen.

Für Setzsiebe die besonders geleitet werden sollen, werden (vgl. §. 310.) an der Innenfläche des Fasses auf zwei entgegen-

gesetzten Seiten zwei vierkantige Hölzer (Taf. XXV. Fig. 8.) *k* aufrechtstehend befestigt, zwischen denen die am Sieblaufe angebrachten Fröschchen (s. oben Fig. 179. f.) auf- und niedergehen. Diese Leitungen haben übrigens nur eine solche Höhe, dass das mit seinem Boden bis über den Wasserspiegel erhobene und etwas um seine Achse gewendete Sieb auf zwei von jenen Leithölzern aufgesetzt werden kann, was die Handhabung beim Abheben, Wiedereinziehen u. s. f. des Siebes sehr erleichtert.

Soll das Sieb im Fasse oder Kasten dicht abschliessen, (wovon später mehr,) so darf natürlich kein Zwischenraum bleiben, zumal eine Liderung nicht gut ohne Behinderung anzubringen wäre. Viereckige Siebe und Kästen gestatten diess noch am besten.

Noch einige Vorrichtungen bei solchen ringsherum dicht abschliessenden Sieben, zum Abführen der Luft unter, und des Wassers über dem Siebe, werden bei dem hydraulischen Setzen besprochen werden, bei denen sie oft unentbehrlich und von ihnen nur etwa auf jene übergetragen sind.

Holzkästen hat man übrigens auch mit nach einer Seite abfallendem Boden dargestellt, um das Ablassen des Fassvorrathes im Tiefsten, durch einen Schieber, zu erleichtern.

Eine besondere Einrichtung bei den Kästen für dicht abschliessende Stauchsiebe ist ferner die, dass in einer Wand des Kastens eine durch eine Ventilklappe geschlossene Oeffnung *a* (Taf. XXV. Fig. 1.), durch welche bei jedem Aufgange des Siebes das Wasser aus einem daneben stehenden Kasten *b* zutritt. Ein bloses Rohr statt des letzteren genügt nicht, weil der gesammte Wasserbedarf während des Aufgehens des Siebes mit einem Male schnell eintreten muss.

Endlich mag noch einer abweichenden Einrichtung gedacht werden, welche früher auf dem Oberharze, jedoch bei Maschinensieben angewendet war, der nehmlich: dass der, (obschon für ein rundes Sieb eingerichtete,) Setzkasten oben mit einer zweitheiligen Klappe versehen war, welche, niedergelegt einen Deckel über dem Kasten bildete, der, rund ausgeschnitten, sich ganz an den aus dem Wasser gehobenen Sieblauf anschloss, so dass beim Füllen des Siebes von der Bühne oder aus der Rolle, nichts daneben vorbei und in das Fass fallen konnte; ein Uebelstand,

der natürlich auch auf andere Weise leicht zu verhüten, insbesondere aber dann ganz fernzuhalten ist, wenn das Sieb im Kasten oder Fasse ganz abschliesst. (Vgl. *Karsten*, Metallurg. Bd. II. S. 144. und Taf. XXVI. Fig. 1.)

Auch gemauerte Setzkästen sind in Anwendung gekommen, so z. B. in Spanien, (s. Berg- u. hüttenm. Ztg., Jahrg. 1865, S. 159.), mit übrigens höchst unbehülflichen Siebvorrichtungen.

Eine Art Setzen in Handsieben wird bei der Aufbereitung in Cornwall sogar ohne Fass, gleich in, in der Sohle hergestellten Gruben oder in der angestauten Wassersaige ausgeführt. (Ann. de min. 2. sér. t. XI. p. 422.)

§. 312. Der Setzstand — (Taf. XXV. Fig. 8. *l*) ist ein über die natürliche Sohle des Arbeitsraumes um etwas, (6 bis 7 Zoll,) erhöhter Boden von Holz, auf welchem der Arbeiter beim Setzen steht und auf dem auch gewöhnlich das Setzfass aufgestellt ist. Sein Zweck ist, die Füse des Arbeiters möglichst vor Feuchtigkeit und Kälte zu schützen, was um so nothwendiger, als die Sohle der Setzwäsche doch, der steten Nässe wegen, zweckmäsig aus einem Pflaster von Steinplatten, oder noch besser mit Cementbekleidung besteht. (Leider scheint man in vielen Wäschen diesen Setzstand, und überhaupt eine Rücksicht auf die Arbeiter für weniger nöthig zu halten.)

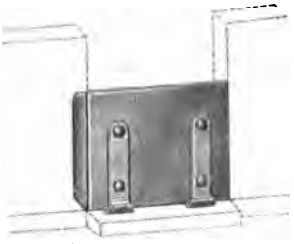
§. 313. Die Setzbühne — hat die Bestimmung den zu verarbeitenden Vorrath aufzunehmen.

In der gebräuchlichsten Einrichtung hat dieselbe die Gestalt eines Tisches, (Taf. XXV. Fig. 8. *m*) mit einer 10 bis 12 Zoll hohen Umfangswand, — Bord, — welche vier Seiten desselben umschliesst, in der Mitte der vierten, dem Setzfasse zugewendeten aber, mit einer eingeschnittenen Oeffnung versehen ist, durch die der Setzvorrath in das Sieb eingezogen wird. Damit diess von der ganzen Fläche bequem geschehen, die Bühne vollständig entleert werden kann, sind die Winkel an der vorderen Seite mit Bretchen, — Flügeln, — ausgesetzt. Wenn und so weit nöthig, wird die Oeffnung mit einem Brete versetzt.

Damit endlich, wenn, wie bei der gewöhnlicheren Einrichtung, um das Setzsieb herum im Fasse ein ziemlicher Zwischenraum bleibt, beim Einziehen nichts neben ersteren vorbei fallen kann, lässt man den vorderen Rand der Bühne gern so weit

über das Setzfass verspringen, dass man das Sieb darunter rücken kann, wobei es natürlich immer noch über dem Wasserspiegel stehen muss. Wenn das Sieb das Fass ganz ausfüllt, daher gar nicht unter den Rand der Bühne angerückt werden kann, (weil es sich sonst nicht aus dem Fasse herausheben liesse), ist es gut an der Mündung der ersteren ein niederzuklappendes Rollgerinne von Blech (Fig. 190.) anzubringen, welches zugleich, aufgeklappt, die Oeffnung verschliesst. Für grose Maschinensiebe, welche viel verarbeiten, vertauscht man auch die Bühne mit einer Rolle von gröserem Fassungs-Raume (Taf. XXVI. Fig. 1.)

Fig. 190.



Zuweilen ist die Einrichtung so getroffen, dass der Setzvorrath von einer Sortirvorrichtung, z. B. einer Fall- oder Reibgitter-Wäsche oder dergl. unmittelbar auf die Bühne oder einen dieselbe ersetzenden Tisch fällt. Diese setzt jedoch voraus, dass das Abläutern und Sortiren fortwährend im Gange ist, und genug liefert, dass das Setzen ungestört fortgehen kann, andererseits auch nicht zu viel, weil der Tisch gewöhnlich einen grosen Vorrath nicht fasst. — Besser sind daher beide Arbeiten von einander getrennt zu halten.

§. 314. Eine besondere Mehlführung (s. diese später,) zum Auffangen der mit der Trübe von der Setzwäsche abgehenden Sände und Schlämme, ist beim Verarbeiten von Erz in den meisten Fällen aus dem Grunde am Orte, weil jene Niederschläge vom Setzen von anderer Beschaffenheit, gewöhnlich höherem Gehalte zu seyn pflegen, als die von den Pochgängen, desshalb auch für sich verwaschen werden müssen. Später kann sich diese Mehlführung an die allgemeine aus dem Nasspochwerke anschliessen, da wo der Unterschied des Gehaltes mehr und mehr verschwindet.

Beim Setzen von Steinkohlen aber ist die Mehlführung nöthig, um gegentheils einen grosen Antheil der mitfortgeführten klaren Berge aufzufangen und Beschwerden der Grundbesitzer vorzubeugen; in ihrer weiteren Fortsetzung aber auch solche Kohlenschlämme, welche noch eine nützliche Verwendung finden können.

Die Vorrichtungen zur Bewegung des Siebes.

§. 315. Das eigentliche Handsieb wird natürlich unmittelbar mit den Händen an seinen Handhaben erfasst und regirt; um jedoch bei der Arbeit nicht fortwährend die ganze Last des gefüllten Siebes ohne irgend eine mechanische Unterstützung den Muskeln der Arme aufzubürden, hat man verschiedene Hülfsmittel in Anwendung gebracht.

1) Unterstützung durch Federn.

Die einfachste Einrichtung ist die schon in §. 272. Taf. XVI. Fig. 12. beschriebene des sogenannten Schwung- oder Wipp-Siebes, bei welchem die Feder durch die an der Decke befestigte elastische Stange dargestellt wird, an deren vorderem Ende ein kurzes Seil, und an dieses, mittels eines Ortscheites und zweier längeren das Sieb mit seinen Handhaben angehängt ist.

Minder gut ist es, die beiden Seile ohne Vermittelung eines Ortscheites gleich oben an der Schwungstange, — also convergirend, — zu befestigen, wenn schon die Länge der Seile die Unannehmlichkeit der Convergenz weniger hervortreten lässt.

Bei einer anderen Weise wird durch die beiden Handhaben des Siebes *a* (Taf. XXV. Fig. 2. A. Seiten-, B. vordere Ansicht,) ein Querholz *b* gesteckt und durch dieses das Sieb an die Seile *c* befestigt. Bei der Arbeit werden dann von dem Setzer nicht die Handhaben des Siebes, sondern die Enden des Querholzes gefasst. Der Vortheil hierbei soll der seyn, dass das Sieb leichter von den Seilen abgehängt werden kann, was jedoch eben so leicht sich auf andere Weise erreichen lässt, (so durch Haken an den Enden der Seile,) während sich das Sieb an den Handhaben besser regirt.

Die, besonders bei österreichischen Aufbereitungen noch jetzt oft verwendete Einrichtung der Schwungsiebe ist schon sehr alt, indem sie, wenigstens bei dem tyroler Bergbaue schon im 16. Jahrhundert in Gebrauch war. (S. Jahrbuch d. berg- u. hüttenm. Lehranstalten in Oesterreich, Bd. XIV. S. 142.) —

Zu Kongsberg in Norwegen hat man Schwungsiebe auch an drei Puncten an bis 4 mètres langen Stangen aufgehängt. (Ann. d. min. 5. sér. t. V. p. 198.)

Das Schwungsieb lässt sich ohne Behinderung, wie ein ganz freies Handsieb mit den Händen gefasst, in jeder Richtung beliebig bewegen, während die Schwungstange das An-

heben hinreichend unterstützt, das Niederstosen elastisch erfolgen lässt, bei welchem letzteren, eben so wie auch nur durch Muskelkraft allein erzeugt, eine zitternde Bewegung nach der Meinung Mancher der Arbeit sehr förderlich seyn soll. Freilich darf hier eine mäsige Belastung nicht überstiegen, desshalb auch die Gröse des gewöhnlichen Handsiebes nicht überschritten werden.

2) Bewegung durch Hebel.

Vorrichtungen dieser Art bilden die Grundlage, ja schon den Uebergang zu Hand-Setzmaschinen.

Die einfachste Weise ist die, ebenfalls schon im §. 272. beschriebene und Taf. XVI. Fig. 11. dargestellte: das Sieb an den kürzeren Arm eines geraden, doppelarmigen Hebels anzuhängen. Diese Weise ist vorzugsweise noch in England und bei „nach englischem System" eingerichteten Aufbereitungen beliebt; dort der Hebel für das länglich viereckige Sieb gegabelt. Ein groser Uebelstand derselben ist, ausser der Schwerfälligkeit der Bewegung der, dass der Arbeiter an dem oft 14 bis 18 Fus langen Hebel so entfernt von dem Siebe steht, dass er den Vorgang während des Setzens gar nicht beobachten und danach seine Bewegungen einrichten kann, für die einzelnen Arbeiten im Siebe aber, — das Einziehen, Abheben u. s. f., — erst seinen Standpunkt verlassen und den Weg nach und von dem Siebe hin und her zu machen hat, wenn nicht, wie diess in England der Fall, zwei Arbeiter zu einem Siebe angestellt werden.

Etwas besser ist schon die Verwendung eines gebrochenen Hebels nach Art einer Schwengelpumpe (Taf. XXV. Fig. 3. A. Seiten-, B. vordere Ansicht,) an welchem der Arbeiter wenigstens neben oder (wie in Taf. XXV. Fig. 4.) sogar vor dem Setzfasse stehen kann. (Natürlich darf bei ersterem der Schwengel *a* nicht in der Saigerebene des Armes *b* stehen, sondern muss in der Achse *c* zur Seite befestigt seyn.)

Der Vortheil der freien Bewegung wird gegentheils wieder aufgehoben bei Einrichtungen wie Taf. XXV. Fig. 5. bei welchen nicht nur der Schwengel *a* mit einem Schwungklotze *b* versehen ist, daher der unentbehrliche kurze und schnelle Niederstos gar nicht erzeugt werden kann, sondern sogar diese ganz ungeeignete schwingende Bewegung erst durch ein Gelenkglied *c* durch dieses auf einen Balancier *d* und von ihm endlich auf das Sieb übergetragen wird. Der einzige Gewinn hierbei ist, dass wenigstens das Niederstosen des Siebes mit dem Vorwärtsschieben des Schwengels zusammenfällt. Der Schwungklotz selbst ist, — da man hier das Gegentheil von

einer gleichförmigen Bewegung beabsichtigt, — ganz am unrechten Orte angewendet.

Besser ist dagegen die Taf. XXV. Fig. 6. dargestellte Einrichtung, bei welcher der Arbeiter in einer angemessenen Weise wirken kann und doch dabei nahe dem Siebe steht.

Nach demselben Grundsatze wie Fig. 6., jedoch in der Ausführung unbehülflicher, ist die öfter zu findende Einrichtung auf Taf. XXV. Fig. 7. (A. Aufriss, B. obere Ansicht,) bei der das Sieb *a* an einem gegabelten Hebel *b* hängt, dessen hinteres Ende mit dem zweiten Hebel *c*, der wieder rückwärts nach vorn geht, verbunden ist; beide haben ihre Auflagerungen in *d* und *e*. Auch hierbei kann der Arbeiter seinen Stand nahe dem Siebe einnehmen, es findet eine grösere Umsetzung von Geschwindigkeit in Kraft statt und endlich fällt auch hier der Niedergang des Siebes mit dem — kräftigeren, — Niederstose des Hebels zusammen. Der Hebel *c* ist desshalb im Grundrisse schräg zur Seite geführt, um das Sieb und somit das Arbeiten darin frei zu lassen; es müsste denn, wie ebenfalls geschehen, derselbe hoch genug über dem Siebe hingehen, was wieder für den Arbeiter einen höheren Stand oder ein Arbeiten über dem Kopfe erfordern würde; (s. unten.)

Eine sehr gewöhnliche Einrichtung von Hand-Setzmaschinen ist die, vornehmlich bei dem sächsischen Bergbaue zur Anwendung gekommene; (Taf. XXV. Fig. 8. A. Aufriss, B. obere, C. vordere Ansicht.)

Sie scheint dort in dem letzten Jahrzehend des vorigen Jahrhunderts erfunden worden und in Gebrauch gekommen zu seyn, fand aber auf manchen Gruben des freiberger Revieres noch längere Zeit eine merkliche Abneigung. (Journ. d. miner. vol. XII. p. 135.)

Das Sieb *a* ist durch die Siebstange *b* an dem Balancier *c*, — auch Setzbalken genannt, — aufgehängt, der mit seiner Achse *d* in Pfadeisen, an, von der Decke des Setzraumes herabgehenden Hängesäulen *d* ruht. Der Balancier ist mit seinem vorderen Ende über den Aufhängepunkt der Siebstange hinaus verlängert und an dieses Ende die Setzstange *e* durch ein Gelenk angehängt. Dieselbe ist gegen ihr unteres Ende mit einem Knebel *f* als Angriff für den Arbeiter versehen, das Ende selbst aber geht in einer senkrecht aufgestellten Röhre *g* — dem Ständer oder der Dülle, — die ihr als Leitung bei der Auf- und Nieder-Bewegung dient.

Die Höhe des Ständers, die Länge der Setzstange und die Stellung des Knebels in letzterer werden gern so bemessen, dass, wenn die Setzstange ganz aus dem Ständer herausgehoben und mit ihrem unteren Ende auf dessen Rand aufgestemmt wird, sich auch das Sieb ganz ausserhalb des Wassers, im höchsten Stande befindet, so dass ein Aufsetzen desselben mit den Fröschchen auf die Leitungen nicht nöthig ist. Wird hingegen die Setzstange in der Dülle so tief hinabgelassen, dass sich der Knebel auf deren Rand aufsetzt, so nimmt das Sieb den tiefsten möglichen Stand unter dem Wasserspiegel ein, bis zu dem es während des Arbeitens natürlich nie gelangt.

Die Siebstange *b* ist eigentlich mit einem in der Pfanne ruhenden Kugeleisen an dem Balancier aufzuhängen, um, wo nöthig, eine Bewegung nach allen Seiten zu gestatten; gewöhnlich hängt man sie aber mit einem Krückeneisen auf, dem zu einiger Freiheit zur Seitenbewegung in den Pfadeisen etwas Spielraum gelassen wird.

Um endlich die Last des gefüllten Siebes einigermasen auszugleichen, ist der Balancier auf dem hinteren Ende, jenseits seines Auflagerungspunktes mit einem Gewichtkasten *h* versehen. Auch hier ist das Moment der Belastung etwas geringer zu machen als das des gefüllten Siebes, um ein hinreichend kräftiges Niederstosen des Siebes zu gestatten.

Im Uebrigen ist hier *i* das Setzfass mit seinen Leitungen *k*, *l* der Setzstand, *m* die Setzbühne.

Macht nun aber schon das gesammte Hebelwerk bei den früher beschriebenen Vorrichtungen mehr und weniger, zum Theil aber sehr bedeutend das Trägheitsmoment gröser, die Bewegung dadurch unfreier, schwerfälliger, langsamer, so geschieht diess bei der eben beschriebenen Einrichtung, wie bei allen ähnlichen, nicht minder durch das Gegengewicht. Man hat desshalb verschiedentlich den Zweck der Gegengewichte durch Federn zu erreichen gesucht.

Eine Zusammenstellung dieser Art giebt Taf. XXV. Fig. 10. (A. Seiten-, B. vordere, C. obere Ansicht.) Das Sieb *a* ist durch die Hängestangen *b* an dem Querriegel *c* befestigt, der auf den beiden Druckfedern *d* ruht; die Enden derselben werden zwischen den Säulen *e* geleitet, die dem die Federn u. s. f.

tragenden Stuhle *f* zugehören. Die Mitte des Steeges *c* ist durch die Hängestange *g* mit dem einarmigen Hebel *h*, dieser wieder durch eine eben solche *i* mit dem einarmigen Drückel *k* verbunden, welchen der Arbeiter erfasst.

An anderen Orten hat man auch statt Druckfedern jener Art andere dergleichen spiralförmige angebracht (Taf. XXV. Fig. 11.)

Auch hier steht der Arbeiter nach den gewöhnlich gegebenen Masverhältnissen der Theile noch entfernt von dem Siebe.

Bei diesen Einrichtungen werden die Federn beim Niederdrücken des Siebes gespannt und schnellen dasselbe beim Wiederanheben in die Höhe; ein Vorgang, welcher gerade der umgekehrte von dem ist wie er seyn soll, d. h. das Sieb schnell niederzudrücken und langsam zu heben; indess lässt sich dem dadurch abhelfen, dass man die einarmigen Hebel in doppelarmige verwandelt, wodurch das Spiel umgedreht wird; oder überhaupt die Federn so anbringt, dass sie beim Anheben des Siebes zusammengedrückt werden. Bei dem Schwungsiebe ist allerdings der Vorgang derselbe, jedoch ist es hier die Elasticität der unmittelbar auf das Sieb wirkenden Armmuskeln, die dem Niedergange den gehörigen Charakter geben.

Zuweilen wird auch Kautschuk in Buffer oder in Schlegen angewendet, jedoch mehr bei eigentlichem Maschinensetzen, vorzugsweise aber bei den Kolben an hydraulischen Sieben, daher bei diesen das Nähere davon besprochen werden soll.

Alle Handsetz-Vorrichtungen, bei denen der Arbeiter das Sieb nicht unmittelbar anzufassen braucht, gewähren den Vortheil, dass derselbe nicht fortwährend mit den Händen im Wasser und in dessen Berührung zu bleiben genöthigt ist, was, vollends bei rauher Jahreszeit, lästig und der Gesundheit nachtheilig ist, daher auch auf den Erfolg ungünstig einwirkt.

An die letztbeschriebenen mechanischen Vorrichtungen schliesst sich unmittelbar, nur als deren weitere Ausbildung, das Setzen mit Maschinen.

§. 316. Vorschläge zu eigentlichen, durch Wasserkraft bewegten Setzmaschinen traten schon in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts auf, jedoch ist kaum nachzuweisen, ob und wie weit dieselben zur Ausführung gelangten.

So beschreibt z. B. *Cancrin* in seiner Berg- und Salzwerks-Kunde (Thl. VIII. S. 35.) zwei solcher Maschinen, durch eine und dieselbe Wasserradwelle bewegt, (Taf. XXV. Fig. 12,) bei deren ersterer A. das Setzsieb *a* an einem Balancier *b* hängt, der durch einen Hebling an der Welle c niedergedrückt, demnach das Sieb gehoben wird; dieses Ende des Balanciers ist aber durch die Kette *d* mit der Schwungstange *e* verbunden, welche daher beim Anheben des Siebes angespannt wird und nach dem Verlassen des Hebels von dem Heblinge in die Höhe schnellt, daher das Sieb niederstöst.

Bei der anderen Maschine B. ist das Sieb *a'* in gleicher Weise an dem Hebel *b'* angehängt, dieser wird von dem Heblinge *c'* angehoben, demnach das Sieb niedergedrückt, dadurch aber ebenfalls eine Schwungstange *e'* gespannt; wenn der Hebling den Hebel verlässt, so zieht die Schwungstange, unterstützt durch einen auf dem anderen Ende des Hebels befestigten Gewichtkasten *f* das Sieb wieder in die Höhe.

Als gegen das Ende desselben Jahrhunderts wirklich zur Verwendung gekommen, führt dagegen ein Maschinensieb *Stütz*, (in seiner Beschreibung des Gold- und Silber-Bergwerkes zu Szekerembe (Nayag,) in Siebenbürgen, S. 74,) an. Dieses war ganz einfach ein an einem doppelarmigen Hebel hängendes Sieb, das durch einen auf das andere Ende des Hebels wirkenden Hebling angehoben wurde und durch sein eigenes Gewicht wieder niedersank, wobei aber, eigenthümlich genug, der Hebelarm auf der Seite des Siebes auf einen Stock aufschlug, dadurch also letzteres mit einem Stose aufgehalten und erschüttert wurde. (Eine Behandlung, — nehmlich das Sieb im letzten Augenblicke des Niederganges mit einem plötzlichen Rucke aufzuhalten, — auf welche überhaupt Manche einen besonderen Werth zu legen scheinen.)

Auch diesem Siebe wurde jedoch, (nach *Becker*, bergm. Reise durch Ungarn u. s. f., Thl. II, S. 100.) vorgeworfen, dass damit um $^1/_4$ weniger geleistet worden sei als mit dem Handsetzen, obschon auf diese Behauptung das „Drehen" des Siebes (s. später,) „was dabei nicht ausführbar sei," einen grosen Einfluss ausgeübt zu haben scheint.

Ueberhaupt waltete noch lange ein groses Vorurtheil gegen alles eigentliche Maschinensetzen ob, wie z. B. auch *Stifft* (Anl. zur Aufber., S. 64.) es „als einen sehr verunglückten Gedanken" anspricht, die Arbeit des Setzens durch Wasser als bewegende Kraft verrichten zu lassen.

Nach *Albert*, (*Karsten*, Arch. f. Min., Bd. X. S. 158.) herrschte noch gegen Ende des dritten Jahrzehends des jetzigen Jahrhunderts auf dem Ober-

harze dasselbe Vorurtheil gegen Anwendung einer Bewegung des Setzsiebes durch Wasserkraft; dort vornehmlich auf eine eigenthümliche Ansicht über die Unentbehrlichkeit einer gewissen Bewegung bei Handhabung des Handsiebes begründet, des sogenannten „Durchdrehens", von welchem später bei der Arbeit des Setzens zu sprechen seyn wird; später gegentheils gewann die entgegengesetzte Ansicht die Oberhand: „dass das Maschinensetzen alle Erwartung übertroffen habe."

Auch bei der englischen Zinn- und Kupfer-Aufbereitung dürfte das eigentliche Setzen mit Maschinenkraft zuerst im Anfange des vierten Jahrzehends dieses Jahrhunderts zum Versuch gekommen seyn, wahrscheinlich durch *Taylor* der, (vgl. Transact. of the roy. geol. soc. of Cornw., vol. IV. p. 165.) es auf der Grube Consolidated Pembroke mines einrichtete; jedoch blieb dessen Anwendung im Ganzen immer beschränkt, denn noch jetzt zieht man ihm in England gröstentheils das Handsetzen, — das unmittelbare oder öfters das am Hebel, — vor, daher auch letzteres auf dem Festlande als vorzugsweise dem englischen System zugehörig betrachtet wird.

Die Einrichtung, wie sie eine der ersten Setzmaschinen auf dem Oberharze besas war folgende. (Vgl. *Karsten*, Metallurgie, Bd. II. S. 144.)

Das Setzsieb *a* (Taf. XXVI. Fig. 1. A. Seiten-, B. obere, C. vordere Ansicht,) ist durch die Stange *b* an den Balancier *c* angehängt, auf welchem sich über der Achse *d* ein Arm *e* erhebt und so, mit jenem zusammen einen Winkelhebel bildet, auf dem von einer Heblingswelle — der Pochwelle, — aus die Bewegung durch eine Schwinge *g* und eine Zugstange *h* übergeht, so zwar dass das Sieb von der Maschine angehoben wird und durch sein eigenes Gewicht niederfällt, sobald der Hebling die Schwinge *g* verlassen hat. Das kräftige Niederstosen des Siebes wird dabei durch ein auf dem Arme *c* aufsitzendes Gewicht *i*, wesentlich aber durch die Federkraft von Schwungstangen befördert. An dem vorderen Ende des dazu über die Siebstange hinaus verlängerten Balancierarms *c* nehmlich hängt eine Stange *k*, gleich der Setzstange bei einer Handsetzmaschine, deren unteres Ende ebenfalls durch einen Ständer *l* senkrecht auf und nieder geleitet wird; an ihr sitzen zwei Knaggen *m* über einander, in die zwei Schwungstangen *n*, mit dem einen freien Ende eingelegt, während sie mit dem anderen in einer Wand des Raumes oder sonst einem Lager befestigt sind. Diese Stangen werden demnach beim Anheben des Siebes gespannt und schnellen dasselbe, frei geworden wieder nieder. Nach vollendeter Setzarbeit legt man die Schwungstangen wieder aus den Knaggen aus und hebt das Sieb mittels des an der Setzstange *k* dazu angebrachten Knebels *o* aus dem Wasser. Um jedoch dieses, überdiess durch das Gewicht *i* noch erschwerte Herausheben zu unterstützen, ist auch

der Balancierarm *c* jenseits der Achse *d* verlängert, und hier mit einem Gegengewichte von veränderlichem Momente versehen. Durch auf den Arm aufgesetzte Bretwände *p* ist nehmlich auf demselben eine Art langer Kasten hergestellt, der als Leitung für eine schwere Kugel *q*, (oder besser, wie auch später geschehen, für einen oder mehrere Bleicylinder,) dient. Während des Setzens liegt, den Masverhältnissen der einzelnen Theile nach, der Arm *c* gegen das Sieb hin etwas fallend, daher sich das Gewicht *q* so nahe an dem Arme *e* und somit dem Drehpunkte *d* erhält, als es kann, demnach mit dem geringsten statischen Momente wirkt; wird dagegen das Sieb so weit aus dem Wasser erhoben, dass der Arm *c* etwas gegen die Achse *d* hin fällt, so rollt das Gewicht von letzterer weg und in dem Kasten *p* hinaus, wirkt sonach an dem äussersten Ende des Hebelsarmes und unterstützt von da an das weitere Herausheben des Siebes kräftig.

Das Setzfass war hier durch einen Kasten *r* ersetzt, die Bühne durch eine Rolle *s*; jener Kasten aber mit den schon oben erwähnten dicht an das Sieb anschliessenden Deckelklappen *t* versehen.

Einfacher ist die Vorrichtung Taf. XXVI. Fig. 2. mit Feder statt des Gewichtes *i*.

Das Sieb *a* ist in der gewöhnlichen Weise an der Schwinge *b* angehängt die in *c* zwischen den von der Decke herabgehenden Hängesäulen *d* ruht. Angehoben wird die Schwinge und das Sieb durch die auf ihr vorderes Ende wirkende Daumenwelle *e*, der Niederfall aber durch die — hölzerne oder eiserne, — Schwungstange *f* beschleunigt, welche hinten bei *g* an der Decke befestigt und zwischen den Hängesäulen durch den stellbaren Riegel *h* eingespannt ist. Die Stange *i* an der Schwinge dient ebenfalls dazu die Bewegung zu leiten und das Sieb heraus zu heben und ausser Gang zu setzen.

In noch mancher verschiedenen Weise kann natürlich die Einrichtung getroffen werden, bei allen ist jedoch wie natürlich als erster, masgebender Grundsatz der im Auge zu behalten: sie so einfach als möglich darzustellen und dazu besonders alle Zwischentheile: Hebel, Schwingen, Kreuze, Gestänge zu vermeiden, welche nicht durchaus nothwendig sind weil durch sie nur die Bewegungshindernisse ganz überflüssig vergrösert, ausserdem

aber die, wie schon oben bemerkt, beim Setzen erforderlichen kurzen, kräftigen Bewegungen gehemmt, wenn nicht ganz unmöglich gemacht werden.

Zu dergleichen umständlichen und unbehülflichen Einrichtungen ist man nicht selten durch das Bemühen geführt worden: eine übrigens nicht zur Aufstellung der Setzmaschinen geeignete Oertlichkeit, und noch dazu eine schon vorhandene, ihrer Stellung nach dazu nicht geeignete Umtriebswelle, — gewöhnlich die Pochwelle, — zur Bewegung zu benutzen. Tritt zu Anlagen dieser Art noch gar eine Uebertragung der Kraft durch lange Gestänge, so kann das Uebel nur noch gröser werden.

Als ein Beispiel solcher Art mag folgendes angeführt werden. Das Sieb *a* (Taf. XXVI. Fig. 3. A. Seiten-, B. vordere Ansicht,) hängt mit der Setzstange *b* und der federnden Schwungstange *c* an dem doppelarmigen Hebel *d*, dessen entgegengesetztes Ende durch den steifen Bolzen *e* mit dem Hebel *f* in Verbindung steht, auf dessen anderem Arme der Gegengewichtkasten *g* ruht. Auf den vorderen Arm von *f* drückt durch ein an seiner Unterfläche angebrachtes Fröschchen *i* ein dritter Hebel *h*, dessen anderes Ende ebenfalls durch einen steifen Bolzen *k* mit der Schwinge *l*, (als einarmigem Hebel,) verbunden ist, auf welche die Heblinge *m* an der Pochwelle *n* wirken. Die Hebel *d*, *f* und *h* liegen in einer und derselben Saigerebene, die Schwinge *l* dagegen rechtwinklich. Die Heblinge erheben die Schwinge und somit das Sieb, die Schwungstange drückt es wieder nieder.

Einfacher sind gröstentheils die jetzt gebräuchlichen Einrichtungen, die sich mehr an die ältesten anschliessen, indem ein ungebrochener oder auch ein gebrochener Winkelhebel, — ersterer ein- oder doppelarmig, unmittelbar von der Umtriebswelle angehoben zu werden pflegt. Bei den meisten wird dadurch auch das Sieb angehoben; bei doppelarmigen Hebeln durch Niederdrücken von deren hinterem Ende, bei einarmigen durch Anheben des vorderen.

Von ersterer Art war die oben erwähnte, in Nayag zur Anwendung gekommene Einrichtung.

Eine andere, in neuerer Zeit sehr gewöhnliche Einrichtung ist folgende: Das Sieb *a* (Taf. XXVI. Fig. 4. A. Seiten-, B. obere Ansicht,) ist in der gewöhnlichen Weise am Balancier *b* aufgehängt, dessen anderes Ende von der Welle *c* niedergedrückt wird, die durch Hebedaumen *d* oder dergl. auf ein Fröschchen oder einen abgerundeten Ballen *e* wirken. Der Niedergang des Siebes wird durch einen Gewichtkasten *f*, auf dem zugehörigen Balancierarme unterstützt. Um das Sieb ausser Gang zu setzen dient ein Hebel *g*, von dessen vorderem Arme eine eiserne Schlinge *h*, — ein sogenannter Zaum, — herabhängt, die das ihr zugewendete Ende des Balanciers umschliesst; an dem hinteren Ende des Hebels hängt eine Zugstange *i*. So lange der Zaum im tiefsten, die Zugstange daher im höchsten Stande steht, hin-

dert erstere die freie Bewegung des Balanciers und somit des Siebes nicht, will man dagegen letztere unterbrechen, so braucht man nur die Zugstange *i* nieder und dadurch den Zaum in die Höhe zu ziehen, bis das hintere Ende des Balanciers mit dem darauf sitzenden Ballen nicht mehr von den Hebedaumen erfasst werden kann. Man wählt hierzu den Augenblick, wo das Sieb im höchsten Stande steht, um es hier nur anzuhalten, nicht aber noch herausheben zu müssen.

Statt des Zaumes *h* lässt man wohl auch von dem Hebel *g* einen hinreichend langen Bolzen *k* herab und durch das Ende des Balanciers gehen; (Taf. XXVI. Fig. 5.) Dieser Bolzen ist am unteren Ende mit einem Kopfe, oder besser, mit einer verstellbaren Mutter versehen, um den Balancier in beliebiger Höhe zu fassen.

An Stelle des Fröschchens *e* (Fig. 4.) lässt man die Hebedaumen nicht selten auf Frictionsrollen *l* (Taf. XXVI. Fig. 6.) wirken um die Reibung zu vermindern.

An der Umtriebswelle bringt man auch statt der Daumen excentrische oder elliptische Scheiben an; erstere, wenn bei jedem Umgange nur ein, letztere wenn zwei Mal, und zwar plötzlicher, angehoben werden soll. (Taf. XXVI. Fig. 7. und 8.) Durch anders geformte Scheiben kann man natürlich auch, — so für Feinsetzen mit minder hohem Hube, — noch weiter gehen.

Auch die Bewegung durch Krummzapfen (Taf. XXVI. Fig. 10.) kommt zur Verwendung, die denselben Charakter wie die der excentrischen Scheibe hat.

Alle diese Formen haben aber natürlich den Uebelstand, dass das Sieb gleichförmig auf und nieder, — nicht langsam auf und schnell nieder, — geht; weit zweckmäsiger sind desshalb wirkliche, nach Evolventen gestaltete Heblinge; (Taf. XXVI. Fig. 9.)

Ein anderer Uebelstand ist auch bei allen diesen Vorrichtungen der letztbeschriebenen und gewöhnlichen Weise: dass das Sieb nicht von der Maschine niedergedrückt, sondern nur angehoben werden kann, weil letzteres sich nicht gut, wenigstens nicht ohne Umständlichkeit, mit dem willkührlichen Herausheben und Aussergangsetzen vereinigen lässt.

Eine besondere Weise, auch bei Krummzapfenbewegung den Auf- und Niedergang des Kolbens ungleich erfolgen zu lassen, wird bei den festen Sieben besprochen werden.

Auch hier hat man, — wie schon bei der oben beschriebenen Vorrichtung, Taf. XXVI. Fig. 2. statt der schwerfälligen Gewichtbelastung, Federn, und zwar sowohl Stahl- als Kautschuk-Federn in verschiedener Form angebracht, (wovon später mehr.)

Zur Stellung der Hubhöhe bringt man am einfachsten unter dem Lastarme des Balanciers eine veränderliche Unterlage an, auf die derselbe aufschlägt. (Taf. XXVI. Fig. 9.)

Eine andere bei Krummzapfenbewegung angewendete Weise ist folgende. Der Kraftarm *a* (Taf. XXVI. Fig. 10.) des Balanciers, auf den die Bewegung von einem Krummzapfen *b* aus mittels der Bleuelstange *c* übergetragen wird, ist nach einem von der Warze des Krummzapfens aus beschriebenen Bogen gekrümmt und auf der oberen Seite zahnartig mit Ausschnitten versehen. Das obere Ende der Bleuelstange umfasst diesen Arm als Scheere. Die Verbindung wird durch einen durch die Wangen der Scheere gesteckten Bolzen hergestellt, der in einen jener Ausschnitte fällt. Je nachdem man nun diese Verbindung näher oder entfernter der Achse des Balanciers herstellt, wird, bei gleichbleibendem Hube des Krummzapfens der Hub des Siebes gröser oder kleiner.

Noch andere Weisen den Hub zu verändern sind folgende. An dem Kraftarme *a* des gebrochenen Hebels *ab* (Taf. XXVI. Fig. 11.) ist eine der Länge nach verstellbare Eisenplatte *c* mit Pressschrauben befestigt, die von den Heblingen der Welle *d* erfasst wird. Je tiefer man die Platte herabstellt, desto später wird sie von den Heblingen verlassen, desto gröser daher der Hub des Siebes.

Natürlich lässt sich diese Einrichtung eben so gut auf den ungebrochenen Hebel anwenden, wie Taf. XXVI. Fig. 12. oder auch in der Weise von Taf. XXVI. Fig. 13, bei welcher von dem Kraftarme des Hebels *a* die Zugstange *b* herabhängt, welche unten den steigbügelartigen oder anders gestalteten Schuh *c* trägt, auf den der Hebling *d* wirkt. Je höher man den Schuh stellt, desto früher wird er von dem Heblinge erfasst, der Hub also desto gröser.

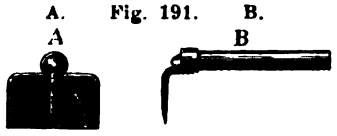
Noch eine andere Weise ist ferner die, die Achse des Balanciers verstellbar zu machen, und dadurch das Verhältniss des Kraftarmes zu dem Lastarme zu verändern. Eine auf der Unter-

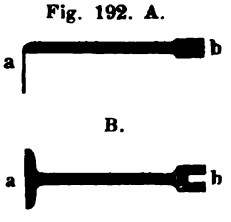
fläche des Balanciers *a* (Taf. XXVI. Fig. 14.) befestigte Eisenplatte *b* ist dazu mit mehreren Ausschnitten versehen, in die der die Achse bildende Bolzen c beliebig eingelegt werden kann; eben so sind auf den Lagern die Pfadeisen *d* vorgerichtet. Der mit keinem von beiden Theilen festverbundene Bolzen kann nun in einen oder den anderen Ausschnitt, in ein oder das andere diesem zugehörige Pfadeisen gelegt werden, während natürlich die Enden des Balanciers ihre Stellung nicht verändern.

Ueberhaupt richten sich die Weisen der Verstellung des Hubes allemal nach der besonderen Einrichtung der Setzmaschine.

§. 317. Das Gezäh. Als Gezäh und sonstigen Bedarf beim Setzen sind folgende Stücke zu nennen.

Die Kratze, — (Fig. 191. A. vordere, B. Seiten-Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$) — zum Einziehen des Haufwerkes in das Sieb. In einer anderen Form ist dieselbe — (Fig. 192. A. Seiten-, B. obere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$) — ganz von Eisen und endigt der das Helm darstellende Stab vorn in das Blatt *a*, hinten in einen Schraubenschlüssel *b*. Besonders brauchbar und angewendet ist derselbe da wo zum Zu- und Ablassen des Wassers während der Arbeit Hähne verschiedentlich gestellt werden müssen.



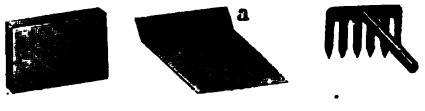


Statt der Kratze bedient man sich auch wohl der ganz hölzernen Einziehkiste, (Fig. 193. A. Seiten-, B. Stirn-Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$) eines länglich viereckigen, ringsum an den Rändern zugeschärften Bretchens an einem kurzen Helme. Die Kürze des Helmes gestattet sie, wenigstens in gröseren Sieben, zugleich zum Ausstreichen des Vorrathes im Siebe zu verwenden.

Gewöhnlicher bedient man sich aber hierzu, d. h. zum Ausstreichen des Eingezogenen und zum Aufstreichen des durchgesetzten Vorrathes der Streichkiste — (des Streichholzes,

Streichbretes,) — (Fig. 194. Msstb. $^1/_{12}$) — eines ebenfalls länglich viereckigen dünnen Bretchens, ohne Helm.

Fig. 194. Fig. 195. Fig. 196.



Die Abhebekiste — Fig. 195. (Msstb. $^1/_{12}$) — zum Abheben der im Siebe gebildeten Schichten, ist eine Art kleiner Schaufel, nehmlich ein Blechblatt mit auf der einen Seite aufgekrämptem Rande *a* als Angriff. Statt des gewöhnlichen länglich vierseitigen Blattes hat sie auch wohl ein gerundetes, das sich besser an den Umfang runder Siebläufe anschliesst.

Halbrunde Kisten, (Streichhölzer, jedoch zugleich zum Abheben bestimmt,) gleich halben Fassböden, die aber an der Rundung gefasst wurden, waren zu *Agricola's* Zeit (Vom Bergw., Bd. VIII. S. 250.) in Gebrauch; zu Anfange des jetzigen Jahrhunderts, ja wohl noch später, ist diess noch in Freiberg u. a. a. O. der Fall gewesen. (vgl. Journ. d. Min., vol. XII. p. 140. *Freiesleben*, Bemerkungen über den Harz, Thl. I. §. 259.)

Bei der englischen Aufbereitung ist auch wohl der scharfe Rand der hölzernen Kiste mit Eisen beschlagen. (*Dufrenoy* etc. voy. métall., t. II. p. 553.)

Bei manchen Aufbereitungen bedient man sich auch der Harkenkiste, — Fig. 196. (Msstb. $^1/_{12}$) — eines, ebenfalls ganz eisernen, kleinen Kräls mit kurzem Helm. Sie wird verwendet um nach erfolgtem Aussetzen von feinkörnigem, nicht schlammreinem Vorrathe dem über der Oberfläche stehenden Wasser einen schnelleren Abzug durch das Haufwerk zu verschaffen, indem man mit der Kiste die oberste Schlammdecke aufreisst. Weniger passend ist dagegen die Verwendung der Harkenkiste dazu: den ganzen Vorrath im Siebe durchzukrälen; nach dem ersten Einziehen ist diess nicht nöthig, und nachdem schon die Absonderung von Schichten begonnen hat ist es nachtheilig. Für den obigen Zweck reicht übrigens das Aufritzen mit dem Rande der Streichkiste völlig hin.

Besen, — am besten breite fächerförmige Strohbesen ohne Stiel, — finden passend Verwendung um nach Vollendung einer ganzen Setzarbeit die unterste Schicht im Siebe, — den Boden, Graupenboden, — zusammen zu kehren, um das ganze Sieb zu entleeren, dabei aber den Siebboden selbst, besonders einen geflochtenen, zu schonen und die Arbeit zu erleichtern.

Fig. 197. Fig. 198.

Die Siebklammer, der Siebhalter, — Fig. 197. — und der Siebstemmer — Fig. 198. — sind zwei Hülfsmittel beim Setzen im gewöhnlichen Stauchsiebe, bei

dem der Durchmesser des Sieblaufes bedeutend geringer ist als die Weite des Setzfasses, daher zwischen beiden ein gröserer Zwischenraum bleibt. Um das Sieb beim Einziehen von der Bühne herab so unter derselben zu erhalten, dass nichts daneben vorbei in das Setzfass fällt, wird der Siebstemmer, — ein Bretchen das auf zwei Seiten eingeschnitten, und dadurch im unteren Theile schmäler ist als im oberen, auf der der Bühne entgegengesetzten Seite zwischen den Sieblauf und die Wand des Setzfasses eingestemmt und dadurch ersterer nach hinten gedrängt. In entgegengesetzter Weise wird die eiserne Siebklammer verwendet. Ihrer bedient man sich, um beim Abheben des Vorrathes das Sieb dicht an die vordere Wand des Setzfasses anzuschliessen, indem man die Klammer über den Rand des Sieblaufes und des Setzfasses einhängt, und so beide zusammenfüllt, so dass ebenfalls von dem Abgehobenen nichts vorbeifallen kann.

Eine Schaufel ist nöthig zum Ausheben des Haufwerkes aus dem Durchlasse, Ausschlagen des Fasserzes aus dem Setzfasse und zu ähnlichen Arbeiten.

Der Vollständigkeit wegen ist auch noch zu gedenken der sogenannten Ruderstange, — Rührstange, — eine Stange mit der man das Ablassen des Fasserzes durch Schieber, oder weitere Hähne durch Umrühren unterstützt, mindestens das Ebenen der Oberfläche desselben (Senken, s. Kippwäsche,) befördert. — In etwas vervollkommneter Weise bildet sie den sogenannten Durchschieber, Fig. 199. bei welchen die Stange noch mit einer kleinen Eisenscheibe versehen ist, mit welcher man das Fasserz gegen den Ausgang hinschiebt.

Fig. 199.

Endlich schliessen sich noch die nothwendigen Gefässe verschiedener Art: Körbe, Kübel, Karrn u. s. f. zur Aufnahme der Setzprodukte an.

§. 318. Die Arbeit des Setzens.

Beim Handsetzen, dem eigentlichen, unmittelbar mit der Hand ausgeführten, oder selbst unterstützt durch die Hülfe von Hebeln, ist auch jetzt noch mehrentheils die nöthige Vorbereitung des Haufwerkes durch Abläutern und Kornsortiren

nicht hinreichend erfolgt, daher das Setzwerk zunächst in einem Durchlassgefälle, Spülgraben oder dergl. (s. §. 263.) nochmals durchgelassen werden muss, aus welchem es dann auf die Setzbühne gelangt. Der Durchlass ist dazu den Setzständen nahe, — zwischen zwei einzelnen derselben, — anzubringen. Von der Bühne zieht der Arbeiter in das bei dem eigentlichen Handsetzen auf den Rand des Setzfasses, — unter der Mündung der Bühne, aufgestellte Setzsieb ein.

Die Menge des zu einer Arbeit einzuziehenden Vorrathes hängt davon ab, dass beim Setzen mit der Hand das Gewicht des gefüllten Siebes nicht zu gros ist, wesshalb schon der Fassungsraum des letzteren nur gering, nächstdem der Vorrath darin nicht so hoch aufgehäuft wird, dass das Wasser ihn nicht gehörig durchdringen, die Arbeit nicht rein erfolgen kann.

Einen bedeutenden Einfluss übt hierbei, besonders in letzterer Hinsicht, die Gröse des Kornes und der Grad der Schlamm-Reinheit, zugleich auch der der Verschiedenheit der Gemengtheile. Je mehr der Vorrath geneigt ist sich dicht zusammen zu setzen, sei es durch Feinheit des Kornes, oder — und noch mehr, — durch noch darin vorhandenen Schlamm, desto mehr wird die Arbeit erschwert.

Bei der englischen Aufbereitung meint man in einer Zusammenhäufung ungleich grober Körner sogar einen Vortheil zu erblicken, indem sich diese zu einer dichteren, geschlosseneren Masse zusammensetze und dadurch den Wasserstos kräftiger wirken lasse. (*De Cuyper*, revue universelle, t. VIII. p. 346.)

Hierauf wird der Vorrath im Siebe mit der Streichkiste eben und gleichförmig ausgestrichen und dann das Sieb, von dem Arbeiter an beiden Handhaben erfasst, langsam und söhlig in das Wasser eingesenkt. Wird beides nicht genug beachtet, so wirft gleich beim ersten Beginne der, nicht überall gleichen Widerstand findende Wasserstos den Vorrath so durcheinander, dass derselbe sich im Siebe nicht gehörig ordnen kann, wenigstens nur langsamer und viel später als sonst.

Um das gleichmäsige Einschlämmen und vorläufige söhlige Ablagern des in das Sieb eingezogenen Vorrathes zu befördern, wird wohl auch das Sieb in horizontaler Stellung einige Mal im Wasser um seine eigene Achse herum hin und hergedreht. Hierauf wird dasselbe eine Anzahl Male im Wasser senkrecht niedergestosen.

Indem hierbei der Vorrath dem ruhenden Wasser entgegengestosen wird, das letztere also gegen den ersteren relativ einen Stos von unten nach oben ausübt und so denselben lüftet, so gestattet es ihm, sich nach seinen Bestandtheilen in Schichten zu ordnen; denn indem die schwereren dem Stose einen gröseren Widerstand entgegensetzen, demnach weniger hoch erhoben werden, aus gleicher Ursache aber auch sich schneller niedersenken, so vereinigen sich nach und nach die schwersten Gemengtheile in der untersten Schicht, über ihnen leichtere und so fort bis oben die leichtesten. An ein eigentliches Aufweichen und Schwimmen der Körner ist dabei, selbst bei sonst feinem und leichtem Vorrathe nicht wohl zu denken, der Vorgang ist vielmehr dem ähnlich, welcher stattfindet wenn man ein Gefäs gleichen Inhaltes trocken eine Zeitlang durch Stöse, (nicht nothwendig von unten,) erschüttert, wodurch sich ebenfalls nach und nach die schwereren Körner nach unten vereinigen, die leichteren nach oben gedrängt werden, nur dass diess im Wasser in kürzerer Zeit erfolgt, weil letzteres die Körner tragen hilft, sie mit geringerem Gewichte auf einander lasten lässt, während gleichzeitig das Wasser den Stos von unten nach oben ausübt.

Dass hier bei einer Zusammenhäufung von oft sehr verschiedenartigen und verschieden geformten Theilen, die Gesetze des freien Falles allerdings vom rein theoretischen Standpunkte aus eine Grundlage für die Beurtheilung, nimmermehr aber ein genügendes Anhalten für die praktische Ausführung geben, bedarf wohl für den der Sache Kundigen keines Nachweises. Sogar bei einem möglichst hohen Erheben der Körner, wie es von Einigen empfohlen wird, würden die Vorgänge von denen bei einem wirklichen freien Falle höchst abweichend seyn. Es ist daher kein anderer Weg als die Sonderung ganz allmählich zu bewirken; durch fortgesetzte kürzere Stöse die schwereren Theile nach unten, die leichteren nach oben zu bringen. Dabei müsste das Zeitmas, in welchem die Stöse auf einander folgen eigentlich ein solches seyn, dass sämmtliche Körner wieder zur Ruhe gekommen sind, sich wieder gelagert haben, bevor der nächste Stos erfolgt; würde aber ein solches, überhaupt sehr langsames Arbeiten aus den oben angegebenen Ursachen noch keinesweges den beabsichtigten Erfolg: vollkommener Sonderung nach dem Gewichte haben, so werden andererseits, bei schnel-

lerer Aufeinanderfolge, sich die schweren Theile schon niedergeschlagen haben, die leichteren dagegen noch im Niederfalle begriffen seyn, wenn ihnen schon ein neuer Stos entgegenkommt, dieser daher letztere noch wirksamer fassen, noch höher hinaufbringen.

Dass dabei die neu aufsteigenden Körner die noch im Falle begriffenen in Wirklichkeit merklich stören sollten, (vgl. *v. Sparre*, Beiträge zur Aufbereitungskunde, Bergwfr., Bd. XXI. S. 418.) ist desshalb wohl weniger zu fürchten, weil der Stos alle trifft.

Ist vom theoretischen Standpunkte aus der von *v. Sparre* (a. a. O. S. 405.) aufgestellte Satz: dass bei Körnern von annähernd gleicher Gröse die Separation rascher und vollkommener erfolge, wenn der zur Sonderung nöthige Raum zusammenhängend, als wenn er in kleinen Abschnitten durchfallen werde, (bei deren jedem der Fall wieder mit Null Geschwindigkeit beginnt,) an und für sich wie natürlich ganz richtig, so verändert sich doch selbst schon nach der Theorie dieses Verhältniss mit der ungleichen Korngröbe, und weil bei der Gedrängtheit der fallenden Körner ein freier Fall gar nicht stattfindet, immer mehr. (S. a. a. O. S. 385.)

Das Niederstosen muss bei dieser Arbeit kurz und kräftig, das Wiederanheben langsamer erfolgen. Die Stärke des Stoses ist nach der Beschaffenheit des Vorrathes zu bemessen; bei gröberem und schwererem Korne gröser, bei feinerem, leichteren kleiner; eben sowohl weil es bei letzterem unnöthig als auch weil es sogar schädlich wäre, indem ein zu starker Stos die ganze Masse nur immer wieder unter einander werfen, ein Ordnen in Schichten daher nicht gestatten würde. Es ist sogar nothwendig im ersten Anfange der Arbeit, wenn das Gemenge noch ganz ungeordnet und ungesondert unter einander liegt, die Stöse etwas schwächer zu geben als nachher, um zuerst die noch in dem ganzen Vorrathe vertheilten kleineren und leichteren Körner nach den obern Schichten zu leiten.

Den Stos bei geringerer Verschiedenheit des specifischen Gewichtes der zu sondernden Gemengtheile zu vergrösern (Ann. d. min., 4. sér. t. VI. p. 358) möchte wohl das Gegentheil von dem beabsichtigten Zwecke: reinem Setzen, — bewirken, vielmehr kann in diesem Falle die Sonderung nur durch vorsichtigeres, allmählicheres Arbeiten, also durch kurze, schwächere Stöse erzielt werden.

Langsamer muss das Anheben des Siebes erfolgen, weil bei schnellem, (vollends dann wenn dabei etwa der Vorrath bis über die Oberfläche des Wassers erhoben würde,) die nach oben gelangten leichteren Theile durch das über dem Vorrathe im

Siebe stehende Wasser wieder hinab in die schwereren Schichten gezogen werden würden.

Es ist wohl nur eine unrichtige Ausdrucksweise, wenn in *Karsten's* Metallurg., Bd. II. S. 119. von einem „stosweisen Heben" des Siebes als nothwendig gesprochen, und wenn es späterhin ausdrücklich als ein Mangel des Maschinensetzens bezeichnet wird, dass dabei „das Sieb ohne Stos gehoben und plötzlich im Wasser niederfallen gelassen werde". Freilich ist dort auch die Regel aufgestellt worden: den Rückgang, — also das Anheben, — des Siebes schneller folgen zu lassen. (*Karsten*, Arch. f. Min., Bd. X. S. 159.) Es scheint also auf das schnelle Niedersinken — Niederziehen, — der Masse, freilich hier der ganzen, nicht blos der schwereren Theile, besonderer Werth gelegt worden zu seyn.

Manche sind nämlich der Msinung, dass durch das schnelle Anheben eine Art „Hinabsaugen" der feineren Körner von specifisch schwereren Gemengtheilen befördert werde, die durch sie in tiefere Schichten hinabgebracht würden.

Die Oberfläche des Vorrathes im Siebe muss dabei stets unter Wasser gehalten werden und es ist ein gutes Erkennungszeichen für ein richtiges Arbeiten, wenn sich bei jedem Stose über der Mitte des Siebes ein regelmäsiger Wasserkegel erhebt, — (verschieden hoch nach der Gröse des Stoses, aber desto vollkommener je besser das Sieb ringsum im Fasse abschliesst,) — und wieder in sich zurücksinkt.

Wird das Sieb nicht ganz horizontal gehalten und lothrecht in das Wasser gestosen, so senkt sich ein gröserer Theil des Haufwerkes mehr nach den tieferen Schichten. Indem sich die Oberfläche im Wasser wieder söhlig zu ordnen sucht, wird die Schicht über dem höher gelegenen Theile des Siebbodens dünner und nun schlägt die Welle des hier weniger Widerstand findenden Wassers hindurch und wirft bald (vgl. oben,) den ganzen Vorrath von dort über den übrigen, so dass ein regelmäsiges Setzen nie möglich ist. Aus ähnlicher Ursache wird sogar, und nicht mit Unrecht, empfohlen, beim Einziehen in das Sieb den Vorrath in der Mitte etwas höher anzuhäufen, weil das Wasser hier, wo die Widerstände für dasselbe gröser sind als an der Umfläche, einen stärkeren Stos ausübt. (*Stifft*, a. a. O. S. 75.)

Auf ein wiederholtes Hin- und Herdrehen des Siebes um seine Achse, — das sogenannte „Durchdrehen", ja sogar ein Schwingen wurde früher und wird bei manchem Bergbaue noch jetzt viel gehalten. Ursprünglich war es offenbar nur bei dem Abläutern in Handsieben angewendet, und in dieser Verwendung erwähnt es *Agricola*, (V. Bergw., Bd. VIII. S. 284.), während er das eigentliche Setzen, ohne solches, in seinen Grundsätzen ganz richtig beschreibt; das letztere thut auch *Rössler*, (in seinem hellpolirten Bergbauspiegel, S. 97. — aus der Mitte des 17. Jahrhunderts,) während *Löhneyss* (Bericht vom Bergwerk, S. 64. — am Ende des 17. Jahrhunderts,) des Drehens gedenkt, jedoch mit der ganzen Arbeit doch wieder mehr nur eine Art Ab-

läutern zu beschreiben scheint. Dagegen wurde, ebenfalls auf dem Harze, noch am Anfange des jetzigen Jahrhunderts und wohl noch später, das Sieb nach jedem Niederstosen um einen Halbkreis, abwechselnd nach rechts und nach links, gedreht; (*Köhler*, bergm. Journ., Igg. VI. Bd. I. S. 105.) sowie *Schroll*, (Beitr. z. Aufber., S. 195.) es geradezu verlangt. Auch *Pernolet*, (Ann. d. min., 4. sér. t. XX. p. 587.) sucht, eigenthümlicher Weise, einen Vortheil darin: „dass dadurch die Gemengtheile im Siebe sich für das Setzen vortheilhafter zusammenordneten", — während dadurch gegentheils wohl eine Störung des Zusammenordnens bewirkt werden dürfte.

Ganz characteristisch gehört das Drehen der Handsiebe dem englischen System des Setzens zu; (Transact. of the roy. geol. soc. of Cornw., vol. IV. p. 151. — *Dufresnoy* et *E. de Beaumont*, voy. mét., t. II. p. 556. — u. A.) ja es kommen bei letzterem, — wie auch wohl noch an anderen Orten, zuweilen noch ganz sonderbare Handhabungen vor.

Zu ihnen gehört insbesondere das, noch viel weniger ein Setzen zu nennende Verfahren, das Sieb nicht einmal söhlig zu halten, sondern wiegend, abwechselnd nach einer oder der anderen Seite zu neigen oder auch stets nach einer Seite geneigt niederzustosen. Auch bei der Bleiaufbereitung in Derbyshire wird das Sieb abwechselnd nach einer und der anderen Seite geneigt, „um das Gute darin nach einer Seite zu bringen". (*Dufresnoy* etc. voy. mét., t. II. p. 543.) — Bei der zu Huelgoat in Frankreich wurde das Sieb ebenfalls vorwärts geneigt; (Ann. d. min., 2. sér. t. II. p. 428.); — bei der zu Vialas und Villefort rund herum gedreht und dann einige Mal niedergestosen „um die ganze Masse in einem Winkel zu vereinigen" (wozu also ebenfalls ein Neigen nach jener Seite nöthig ist. (Ann. d. min., 1. sér. t. IX. p. 729. — 5. sér. t. VII. p. 372.) — Zu Poullaouen wurde das Sieb horizontal nach einer und der anderen Seite gedreht, hierauf vertical niedergestosen, dann etwas nach einer Seite geneigt gehalten und mit dem Rande des Bodens gegen die Wände des Setzfasses gestosen, endlich um den Punkt, mit welchem es an der Wand des Fasses anlag, im Wasser hin und her geschwungen, um das Gute auf der entgegengesetzten Seite zu vereinigen. (Journ. d. min., vol. XVI. p. 84.)

Wären in dem Setzvorrathe gar keine Körner von geringerer Gröse enthalten als von der Weite der Sieböffnungen, erstere also durch die vorausgegangenen Arbeiten vollkommen sortirt und ganz schlammrein dargestellt, so würde durch das Sieb nichts hindurchfallen. Diess wäre dann der vollkommenste und regelrechteste Vorgang für die wirkliche Setzarbeit, bei welchem der Siebboden auch gar nicht mehr den Zweck des Kornsortirens hat, sondern nur den dem Wasserstose einen Durchgang darzubieten, durch welchen er auf den Vorrath wirken kann. Dieser Grad der Vollkommenheit ist aber nicht leicht, in der Wirklichkeit eigentlich nie zu erreichen, denn da der Vorrath aus Körnern von sehr verschiedener Gröse zu bestehen pflegt, so würde man entweder, nach vorausgegangener vollständiger Kornsortirung durch eine sehr grose Anzahl von Sieben, eine eben so grose Zahl verschiedener Siebweiten anwenden, oder die Oeffnungen der letzteren durchgängig so eng machen müssen, dass Alles über dieser kleinsten Weite im Siebe zurückbliebe,

was wieder ein häufiges Verstopfen der Oeffnungen, eine sehr erschwerte Arbeit und in allen Fällen einen sehr unvollkommenen Erfolg verursachen würde.

Bestände nehmlich andererseits der in das Sieb gefasste Vorrath nur aus Körnern von durchgängig gleicher Gröse, — wie es ebenfalls grundsätzliche Bedingung ist, — so würde die Sonderung in Schichten nur nach dem specifischen Gewichte der Gemengtheile erfolgen, blos dadurch gestört, dass etwa einzelne Körner nicht blos aus einerlei Minerale, sondern aus einer mechanischen Verbindung mehrerer bestehen, (was freilich auch nicht der Fall sein sollte, in der Regel aber, vollends bei nicht ganz feinem Korne nie ganz zu vermeiden ist). Wenn und weil denn gewöhnlich erstere Bedingung nicht erfüllt ist, so wird die Wirkung der Verschiedenheit der specifischen von der der absoluten Gewichte durchkreuzt, d. h. grösere Körner von specifisch leichterem Stoffe, aber gröserem absoluten Gewichte, die also dem Stose verhältnissmäsig weniger Querschnitt, der Adhäsion weniger Oberfläche darbieten, werden sich weniger hoch erheben und schneller niederfallen als kleinere Körner von specifisch schwererem Stoffe aber doch geringerem absoluten Gewichte, daher jene mit in die untersten, diese in die oberen Schichten gelangen, ein Sachverhalt der die mehrerwähnte Nothwendigkeit möglichst weit getriebener Kornsortirung begründet. Eben so wird eine scharfe Sonderung desto schwieriger, ja ohne sehr häufige Wiederholung der Arbeit unmöglich, je verschiedenartigere Gemengtheile von sehr verschiedenem oder dergleichen von einander sehr nahe stehendem specifischen Gewichte das Haufwerk zusammensetzen.

Alle diese Umstände haben, so wie auf die Stärke so auch auf die zu einer Arbeit nöthige Anzahl von Stösen Einfluss. Je schwieriger, wegen groser Verschiedenheit in Art, Gröse, Gewicht, die Sonderung (insbesondere bei feinerem Korne,) ist, eine desto grösere Anzahl von kürzeren Stösen ist zu geben; je leichter, mit einer desto geringeren Anzahl von Stösen reicht man aus, welche alle gröser seyn können und müssen.

Nach beendigtem Setzen wird das Sieb aus dem Wasser herausgehoben, die oberste Schicht mit der Streichkiste zusammengestrichen, mit der Abhebekiste weggenommen und in Gefässe gefüllt.

Die oberste Schicht enthält nach dem bisher Bemerkten die absolut und specifisch leichtesten Theile. Fast durchweg ist der nutzbare Theil des Vorrathes schwerer; mit noch weniger Ausnahmen, wenigstens bei der Erzaufbereitung, bildet aber das Nutzbare einen geringeren, oft weit geringeren Verhältnisstheil der ganzen Masse und es folgt daraus, dass nicht oft sofort nach dem Abheben dieser obersten Schicht das der übrigen, tieferen, folgen kann, eben sowohl desshalb weil diese sich noch nicht rein genug abgeschieden haben, als auch weil von dem Haltigen noch nicht genug vorhanden ist, um eine für sich auszuhaltende Schicht zu bilden. Aus dieser Ursache wird der übrige im Siebe zurückgebliebene Vorrath mit der Streichkiste etwas auf- und eben gestrichen, — (manchmal sogar bis auf den Grund, wenigstens dann, wenn überhaupt nur zwei Sorten abzusondern sind,) — besonders aber am Umfange des Siebes, auf welchen der Wasserstos am schwächsten zu wirken pflegt; sodann aber ein neuer Vorrath von der Bühne eingezogen, eben gestrichen und die Arbeit von Neuem begonnen.

Das Zurückgebliebene vor dem Neueinziehen in die Mitte des Siebes auf einen Haufen, oder den Vorrath nach dem Neueinziehen nicht wieder eben zu streichen, ist eine eben so fehlerhafte als unbehülfliche Weise.

Dieses Verfahren wird so lange wiederholt, bis sich im Siebe unter der obersten eine zweite Schicht gesammelt hat, worauf man nach dem letzten Abheben der vorhergehenden, ohne erst neuen Vorrath einzuziehen, sogleich eine zweite abhebt, oder besser, nach vorhergegangenem Aufstreichen das im Siebe Zurückgebliebene nochmals setzt, dadurch noch eine dünne Schicht von Geringhaltigem bildet und nach dieser sogleich die nächstfolgende Schicht abhebt.

Der Inhalt jener mittleren Zwischen-Schicht kommt zu der obersten. Hierauf beginnt der ganze Vorgang, mit Einziehen von rohem Vorrathe, Abheben einer obersten geringen Schicht u. s. f. von Neuem. Ist diess so lange fortgesetzt worden bis sich nach Vermuthen und Erfahrung hinreichender Vorrath im Siebe gesammelt hat, um eine dritte Schicht zu bilden, (sofern das Haufwerk seiner Beschaffenheit nach dazu Gelegenheit darbietet,) so wird nach dem letzten Abheben der zweiten Schicht eine dritte abgehoben oder überhaupt das ganze Sieb entleert.

Selten wird sich, wenigstens beim Setzen von gröberem

Vorrathe, eine vierte Schicht abscheiden lassen, öfters bleibt es gegentheils nur bei zweien.

Beim Reinaussetzen von gröberen, schwereren Graupen wird wohl auch ein mechanisches Erschüttern des Siebes durch Aufstosen für gut gehalten.

Das Herausnehmen der untersten Schicht, (in den ersten Sieben oder überhaupt des sogenannten Graupenbodens,) erfolgt, wie schon früher gesagt, am leichtesten, wenn der Siebboden aus gelochtem Bleche, beschwerlicher dagegen, wenn er aus Drathgeflecht besteht; besonders bei gröberen Graupen. Erleichtert wird die Arbeit und der Siebboden mehr geschont, wenn man die Graupen zusammen, ja noch mehr, wenn man sie durch einen Schieber im Umfange des Sieblaufes gleich hinauskehrt; (letzteres bei Maschinensieben.) — An manchen Orten wird auch das ganze Sieb umgestürzt, was wieder am leichtesten bei Handsieben angeht.

Besteht der Graupenboden noch aus einem Gemenge von Theilen verschiedenen specifischen Gewichtes, so muss dessen Vorrath gesammelt und für sich wiederholt gesetzt werden. Aehnlich verfährt man, je nach Erfordern, schon bei den mittleren Schichten.

Bei den am wenigst vollkommenen Vorbereitungsweisen des Setzvorrathes durch Läutern in Handsieben, Kippsieben u. dergl., welche nur eine einzige Sorte: das durch das Sieb Gegangene, gegeben haben, bildet das erste, weiteste Setzsieb gewissermasen nur eine Fortsetzung der Kornsortirung, und es gehen bei der Verarbeitung von Erz daraus gewöhnlich nur Pochgänge, als obere Schicht, und Klaubwerk, als eine untere, hervor, beides demnach nur halbreine Producte, zumal wenn, wie in solchem Falle fast immer, der Vorrath ziemlich grobkörnig, ja diess, wie nicht selten, in so hohem Grade ist, dass jedes Korn noch eine Verbindung mehrerer verschiedener Mineralien darstellt.

In diesem Falle giebt das durch das Sieb Gegangene, der Fassvorrath, — Fasserz, Fassmehl, Fasssand, Fassschlich, — das Material für das zweite, das aus diesem den für ein drittes Sieb und so nach Befinden weiter.

Hat sich während des Setzens im ersten weitesten Siebe der Vorrath im Setzfasse so weit angehäuft, dass unter dem Siebe nicht mehr hinreichender Wasserstand ist, oder gar das

Sieb beim Setzen unten aufstöst, so wird der Fassvorrath gesenkt, d. h. durch Umrühren mit der Ruderstange, Schaufel od. dergl. susammen gesetzt und geebnet, worauf das Setzen noch eine Zeitlang wiederholt werden kann.

Um das Herausheben des Siebes behufs des Senkens zu umgehen, — obschon es jedoch bei den eigentlichen Handsieben minder aufhältlich ist als bei dem durch mechanische Vorrichtungen bewegten, — hat man auch wohl bei manchen Aufbereitungen den Gebrauch, mit einer starken Holzkeule, — einem Bleuel, — eine Zeitlang an das Setzfass anzuschlagen und dadurch das Fasserz zum Senken zu bringen; ein Verfahren, durch welches an Zeit nichts gewonnen, wohl aber, wie natürlich, das Setzfass stark angegriffen wird, (letzteres um so mehr als diess eine der mancherlei Gelegenheiten ist, welche jugendliche Arbeiter gern zu besonderen Kraftäusserungen benutzen.)

Endlich wird der Fassvorrath, nach vorhergegangenem vorsichtigem Ablassen des Wassers, ausgeschlagen und, da er nur unter besonders günstigen Umständen schon völlig schlammrein ist, abermals dem Durchlassgefälle übergeben, aus welchem er in das nächstfeinere Setzsieb gelangt.

Schon in früherer Zeit wurde das Fasserz sogar erst wieder auf ein engeres Reibgittersieb gebracht. (*Delius*, Bergbaukunst, §. 780.)

Die Arbeit in diesem ist zwar im Allgemeinen dieselbe wie in dem ersten, jedoch mit folgenden Verschiedenheiten.

Als oberste Schicht können hier meistens Berge abgehoben werden, deren sich, in Folge der gröseren Feinheit des Kornes, hier schon rein absondern lassen; zu ihnen gesellt sich, die oberste Decke bildend, sogar ein Theil dessen was fein genug ist durch das Sieb hindurch zu dem Fassvorrathe zu gehen.

Den Bergen folgen, als nächste Schicht, Pochgänge, — After.

Je feiner das Korn, desto dichter setzt sich das Haufwerk im Siebe zusammen, desto schwieriger wird die Sonderung der Gemengtheile, — am schwierigsten natürlich, wenn ersteres bei sehr groser Feinheit noch nicht schlammrein ist, — (s. oben.) Muss sie desshalb einestheils allmählicher, d. h. mit abnehmender Stärke, dagegen zunehmender Anzahl der Stöse ausgeführt werden, so ist es anderentheils dennoch oft nicht möglich, einzelne Schichten scharf genug von einander zu trennen, viel-

mehr bilden sich Uebergänge, und deutliche Stufen sind desto weniger zu erkennen, aus je verschiedenartigeren Bestandtheilen das Haufwerk zusammengesetzt ist. Alsdann beobachtet man das Verfahren, dem Abheben einer nächst unteren Schicht, zu deren Bildung sich nach dem oben besprochenen Vorgange hinreichender Vorrath gesammelt hat, nach vorherigem nochmaligem Aussetzen des im Siebe Zurückgebliebenen, erst noch eine schwache halbreine Schicht, — Abhub, Abstrich, — und hierauf sofort die folgende abzuheben.

Die weitere Behandlung dieses Halbreinen ist, je nach dessen Beschaffenheit, verschieden. Aermeres wird sogleich wieder zu dem rohen Vorrathe auf die Setzbühne geworfen; reicheres, — als Zwischenglied tieferer, also nach dem gewöhnlichen Verhältnisse haltigerer Schichten, reicher Abhub, — gesammelt und nochmals für sich ausgesetzt, oder endlich, nachdem ein ganzer Setzgang vollendet und das Sieb völlig entleert, vor dem Einziehen von neuem rohen Vorrathe in dem Siebe ausgebreitet, um ein sogenanntes Bett zu bilden.

Die tiefste Schicht, — der Boden, — besteht in diesem zweiten Siebe, noch mehr aber bei den folgenden, mehrentheils schon aus Lieferungswürdigem; daher Erzboden, — Graupenboden, — genannt.

An manchen Orten belegt man jede der sich im Siebe bildenden Schichten mit dem Namen Boden.

Bei zunehmender Feinheit des Setzkornes muss, vollends wenn es nicht schlammrein ist, der Vorrath im Siebe vor jedem Neueinziehen von rohem, ringsherum am Umfange, wo, wie schon oben bemerkt das Wasser am wenigsten auf ihn wirken kann, vorzugsweise sorgsam aufgestrichen und nach der Mitte gebracht werden.

Ist, wie besonders bei dem hier verfolgten Gange der Arbeit feineres Korn, trotz des wiederholten Durchlassens vor jeder Arbeit, noch nicht schlammrein, so wird die Arbeit dadurch wesentlich behindert, dass die oben aufschwimmende Schlammmasse beim Herausheben des Siebes auf der Oberfläche des Vorrathes eine Decke bildet, welche, obschon dünn, das darüber stehende Wasser nicht abziehen lässt. Diesen Abzug zu beschleunigen zieht daher der Setzer mit der Streichkiste oder der Harkenkiste einige leichte Furchen hindurch.

Ein unpassendes Verfahren ist es, das herausgehobene Sieb schief zu halten, um das Wasser besser ablaufen zu lassen, weil dadurch die gebildeten Schichten leicht wieder unter einander kommen.

Der Fassvorrath wird ebenfalls in der Regel mit mehrerer Feinheit haltiger, denn die Berge haben sich nach und nach mehr abgesondert, zumal sie sich (s. früher,) gewöhnlich minder fein pochen oder walzen als das Erz, daher nach und nach in gröserem Antheile im Siebe bleiben, während jenes durchfällt. Er ist daher entweder sogleich lieferungswürdig, oder es reicht ein nochmaliges Durchlassen hin, ihn dazu zu machen, oder endlich wird er noch durch eine einfache Wäscharbeit auf dem Schlämmgraben oder einem Herde zur Lieferungsfähigkeit gebracht.

Das Wasser ist, wenn es nicht fortwährend zuläuft, so oft zu erneuern als es zu schlammig geworden ist, um ein hinreichend reines Arbeiten zu gestatten, was natürlich ganz von der Beschaffenheit des Haufwerkes abhängt. — Manches Setzwerk wird auch nach vielfach wiederholtem Abläutern nicht völlig schlammrein, so z. B. Galmei, Braunstein u. a.

Ein fortwährender Ab- und Zufluss ist, eben so wie bei den Abläutervorrichtungen ähnlicher Art nur dann von Nutzen, wenn der Abfluss aus dem unteren Theile des Setzfasses erfolgt; natürlich nicht so tief, dass der Fassvorrath mit fortgeht, demnach in allen Fällen nur wenig unter dem tiefsten Stande des Setzsiebes.

Bei dem Handsetzen mit mechanischen Hülfsmitteln ist die einfachste Unterstützung und diejenige, welche noch völlig ungehinderte Bewegung des Siebes in jeder Richtung gestattet, die des Schwungsiebes, welches freilich wegen des beschränkten Mases der Elasticität der Schwungstange nicht bedeutend gröser als das blose Handsieb dargestellt werden kann.

Das durch Hebel und Balancier vermittelte Handsetzen gestattet zwar eine beliebige Umsetzung der Kraft, verhindert aber die völlig freie Bewegung und lässt die oft so hoch angeschlagene Elasticität der Armmuskeln durch das grösere Trägheitsmoment der zu bewegenden Theile mehr und mehr verschwinden, vollends je gröser der Zwischenraum zwischen dem Aufhängungspunkte des Siebes und dem Angriffspunkte des Arbeiters ist. Am wenigsten geeignet sind schon desshalb die

ungebrochenen Hebel des englischen Systemes, bei denen der Arbeiter wohl 6 bis 9 Ellen von dem Setzsiebe entfernt steht und, abgesehen von dem grosen Raumbedarfe für die ganze Vorrichtung, jedesmal seinen Standpunkt verlassen, daher seine Arbeit unterbrechen muss, um den Erfolg derselben am Siebe zu beobachten, oder hierzu, sowie zu den Arbeiten im Siebe: Einziehen, Abheben u. s. w., noch ein zweiter Arbeiter anzustellen ist, wie diess auch gewöhnlich geschieht. Mag vielleicht in mehrerer Elasticität des Hebels selbst eine weitere Hülfe erblickt werden wollen, so wird doch dadurch in gleichem Mase die Möglichkeit der so nothwendigen Kürze der Bewegungen gehemmt.

Bei der englischen Aufbereitung, bei welcher man durch einige Elasticität des längeren Hebelarmes den oben gerügten Mangel auszugleichen meint, wird die Bewegung durch einen Knaben verrichtet, der mit dem Ende des Hebels auf- und niederspringt, — den sogenannten Tänzer, — während der eigentliche Setzer am Siebe steht; ein Verfahren, bei dem es ganz unmöglich ist, das richtige Mas der Bewegung, namentlich aber ein schnelles Niederstosen und langsames Anheben des Siebes zu erreichen, da sich doch der Knabe nicht langsamer fallen lassen kann.

An manchen Orten hält der Arbeiter den Hebel über dem Kopfe und schnellt mit ihm auf und nieder; in Belgien lässt er ihn auf die Schulter aufschlagen. (*De Cuyper*, revue univ., t. VIII. p. 341.) — Da sonach hier zwei Arbeiter erforderlich sind, so kann man, — wie es auch geschehen, — zwei Siebe von ihnen versorgen lassen, in der Weise, dass, während einer, der ältere Arbeiter, in dem einen Siebe abhebt u. s. f., der andere am anderen setzt.

Weit besser ist es, Einrichtungen der Art so zu treffen, dass der Arbeiter am Hebel od. dergl. nahe dem Siebe seinen Stand hat, wie Taf. XXV. Fig. 3. oder Fig. 4.

Die Einrichtung nach Taf. XXV. Fig. 6. 7, bei welcher die Bewegung durch einen zweiten Hebel vermittelt wird, um denselben Zweck zu erreichen, hat zwar diesen Vortheil auch, zugleich auch den erheblichen, dass das Niederstosen des Siebes zugleich mit dem des Kraftarmes erfolgt, dagegen den Mangel desto gröserer Schwerfälligkeit. Die mit Federn versehenen Vorrichtungen, Taf. XXV. Fig. 10. und 11. gegentheils, haben zwar letzteren Uebelstand nicht, halten aber ebenfalls oft den Arbeiter vom Siebe entfernt, und beschleunigen nicht den Niedersondern den Aufgang.

Bei der Vorrichtung Taf. XXV. Fig. 8. einer noch jetzt oft angewendeten, steht übrigens das Verfahren dem am gewöhnlichen Handsiebe am nächsten. Der Arbeiter fasst die Setzstange

am Hebel und staucht das Sieb mit kurzen Stösen in das Wasser. Dasselbe wird dabei durch die zwischen den Leitungen im Fasse gehenden Fröschchen in seiner saigeren Richtung erhalten und an allem willkührlichen Drehen verhindert. — (Viereckige Siebe erhalten diese Leitung schon durch ihre Gestalt, selbst wenn sie im Setzkasten nicht ganz abschliessen. Bei ihnen ist ein Wenden um ihre Achse noch weniger möglich.)

Beim Herausheben aus dem Wasser wird das Sieb gewendet, mit den Fröschchen oben auf die Leitungen gestellt, durch die Siebklammer (Fig. 197.) mit der vorderen Wand des Fasses verbunden, die ausgesetzte Schicht zusammengestrichen und abgehoben, sodann die Klammer gelöst, das Sieb hinüber und unter den Rand der Setzbühne geschoben, dort durch den eingelegten Siebstemmer (Fig. 198.) erhalten und neu eingezogen.

Auch die Setzstange kann hierbei ganz aus dem Ständer herausgehoben und mit ihrem Ende auf dessen Rand gestemmt werden, wobei es dann eines Aufsetzens auf die Leitungen gar nicht bedarf, die letzbeschriebene Handhabung unbehinderter ist.

Etwas verschieden, wesentlich aber von vollkommnerem Erfolge ist gegentheils der Vorgang, wenn der Setzvorrath vorher gehörig abgeläutert und nach dem Korne sortirt ist. Hier fällt nicht nur das wiederholte Durchlassen des in das Sieb zu Fassenden weg, sondern es bekommt auch jedes Sieb von einer bestimmten Maschenweite seinen Bedarf gleich aus einer bestimmten, der Weite nach entsprechenden Abtheilung der Sortirvorrichtung, (Trommel, Rätter u. dergl.), nicht aber aus dem Fassvorrathe des vorhergegangenen weiteren Siebes. Schon in dem ersten, weitesten Siebe findet vielmehr ein ganz geregeltes Setzen, und nicht blos eine Vorbereitung für die nächst feineren statt. Allerdings wird auch hier Fasserz gebildet, weil doch, — wie oben schon erwähnt wurde, — in der Kornsortirung nicht so viel verschiedene Abtheilungen dargestellt und dem entsprechend so viel verschiedene Setzsiebweiten angewendet werden können, dass sich in jeder Abtheilung wirklich nur Körner von einerlei Gröse fänden, daher denn immer noch in einer jeden Sorte verschiedene Abstufungen vereint sind; (s. oben.)

Die in einem jeden Siebe abgehobenen Schichten, welche noch aus einer mechanischen Verbindung verschiedener Bestandtheile gebildet, aber doch noch zu reich sind, um blos als

Pochgänge zu gelten, werden gewalzt, sortirt und dem nächst feineren Siebe übergeben, und so den nächstfolgenden fort. Gewöhnlich verarbeitet man diesen Vorrath nicht mit dem zusammen, der gleich ursprünglich aus dem Sortiren des rohen Haufwerkes hervorgegangen ist, sondern für sich. —

Es gehört ebenfalls dem englischen System als characteristisch zu, dass eine besondere Kornsortirung dem Setzen nicht vorausgeht.

Eine andere Verschiedenheit in dem Vorgange entsteht, wenn das Setzsieb in dem Fasse oder Kasten dicht abschliesst.

Während bei der gewöhnlichen Einrichtung beim Niederstosen des Siebes das Wasser rings um das letztere theilweis aus weichen und in die Höhe schlagen kann, wodurch natürlich ein verhältnissmäsiger Theil der verwendeten Kraft nicht zur Wirkung kommt, — noch abgesehen davon, dass der Wasserschwall von aussen herein über den Rand des Laufes in das Sieb schlägt und den Erfolg stört, — so erfolgt der Stos bei dem ringsum abschliessenden Siebe unvermindert und ohne alle Abirrung auf dessen ganzen Querschnitt, daher auch für dieselbe Leistung weniger Kraft ausreicht.

Natürlich muss auch hier der Abschluss vollkommen genug seyn, damit das Wasser nicht, — wenigstens nicht in erheblichem Mase, – daneben vorbeigeht und von oben in das Sieb hineinschlägt. Ferner ist dafür zu sorgen, dass nicht Luft, welche sich aus dem Wasser ausscheidet oder bei etwaigem schnellen Anheben das Siebes neben demselben eindringt, sich unter ihm sammelt und, wie natürlich, von dem Wasser in die Höhe gestosen und den Vorrath im Siebe durchdringend und unter einander werfend, die Setzarbeit sehr stört, während gegentheils bei ganz dichtem Abschlusse, — so weit dieser überhaupt ohne Behinderung der Bewegung dargestellt werden könnte, — beim Anheben des Siebes unter demselben leicht ein luftleerer Raum, somit ein Saugen von oben hinab durch den Vorrath im Siebe entstehen, und die schon nach oben gebrachten leichten Theile wieder hinab in die tieferen Schichten ziehen würde, sofern man nicht einen steten freien Zulauf von Wasser unter dem Siebe einleitete.

Endlich ist hierbei zu verhindern, dass das beim Niedergange über den Vorrath im Siebe aufsteigende Wasser beim Wiederaufgange eben so vollständig durch jenen wieder hinab-

gehen muss, was ohne besonders getroffene Vorkehrungen der Fall seyn, und denselben störenden Einfluss auf die Reinheit des Setzens üben, die Arbeit sehr verzögern würde.

Für diess Alles reichen dieselben Vorkehrungen hin, von denen später bei den festen Setzsieben, — als dort, wenigstens bei denen mit Unterkolben fast unentbehrlich, — zu sprechen seyn wird, nehmlich: mindestens auf zwei Seiten des Setzfasses (Kastens) Canäle anzubringen, die über dem höchsten Stande des Siebes beginnend, unter demselben ausmünden, daher bei jedem Anheben des Siebes das Wasser — wenigstens das über dem Rande des Laufes, — in den Raum unter jenem ablaufen lassen. Die obere Einmündung der Canäle muss natürlich mit Drahtgeflecht oder gelochtem Bleche bekleidet seyn.

Das Verfahren beim Setzen mit Maschinenkraft ist natürlich dasselbe wie ohne solche. Die Vortheile desselben sind 1) hauptsächlich das Ersparen von Menschenkraft zur Bewegung des Siebes und dadurch die Möglichkeit, für die übrigen Handhabungen zwei Siebe durch einen einzigen Arbeiter versorgen zu lassen; 2) dass der Erfolg etwas weniger von dem Fleisse, der Geschicklichkeit und dem guten Willen der Arbeiter abhängig ist; 3) die Möglichkeit grösere Massen verarbeiten zu können, weil man grösere Siebe anwenden, viele an einer einzigen Kraftmaschine vereinigen, daher mehr auf einmal setzen kann.

Allerdings hat die Erfahrung gelehrt, dass sehr grose Siebe sich weit schwerer in ganz regelrechter Lage erhalten lassen, wesshalb auch das Setzen in ihnen weniger vollkommen erfolgt. Von dem anfänglich gebrauchten Durchmesser von 36 und 40 Zoll ist man daher fast überall schon längst wieder zurückgekommen, wenigstens bei der Ersaufbereitung, und selbst bei dem in seinen Verhältnissen weit einfacheren Steinkohlen-Setzen hat man dergleichen, theilweis sogar noch grösere, nur mehr als feste Siebe beibehalten.

Ein sehr groser Uebelstand ist gegentheils der schon in früherer Zeit, bei den ersten Vorschlägen mit Maschinen zu setzen (s. *Stifft* a. a. O., S. 64.) hervorgehobene: dass der Hub sich nach Höhe, Stärke, Geschwindigkeit keinesweges so schnell, ja augenblicklich, je nach Bedarf verändern lässt, nothwendige schnelle Veränderungen, Verbesserungen, Nachhülfen beim Maschinensetzen nicht schnell genug bewirkt, Mängel in dieser Hinsicht nicht sofort abgestellt werden können, daher viel weiter und umfassender wirken als beim Handsetzen, sofern bei diesem der Arbeiter aufmerksam

ist; der letztere wird gegentheils nicht so leicht eine falsche Stellung der Maschine, zu schnelle oder zu langsame Bewegung (d. h. zu viel oder zu wenig Stöse), zu grosen oder zu kleinen Stos abändern, wenn es auch wirklich so geschwind möglich wäre, vollends dann wenn seine Aufmerksamkeit zugleich durch ein zweites Sieb in Anspruch genommen wird, während er am Handsiebe jede ihm nöthig scheinende Veränderung gleich während des Setzens augenblicklich vornehmen, einer nach dem Herausheben des Siebes bemerkten Unvollständigkeit durch einige noch nachträglich gegebene Stöse abhelfen kann. Daran, dass im Fortschreiten einer Setzarbeit die nöthige Veränderung — z. B. Zunahme, — im Stos vorgenommen wird, ist beim Maschinensetzen selten zu denken.

Ferner ist der kurze, kräftige, elastische Stos, wie er eben nothwendig, auch bei besseren Maschinensieben seltener in dem Mase herzustellen möglich wie bei dem Handsetzen, vielmehr ist der Auf- wie der Niedergang häufig gleich, ein bloses Schwanken.

Dass daher bei sonst gleicher Aufmerksamkeit der Arbeiter mit dem Maschinensetzen ein reineres und desshalb reicheres Product erlangt werde, wie es wohl früher behauptet worden, kann somit nur als Vorurtheil betrachtet werden, zumal ein Grund dazu gar nicht in der Natur der Einrichtungen liegt.

Eine ganz eigenthümliche, erst hier zu erwähnende Art und Behandlung von Maschinensieben ist die in den Ann. d. min. 4. sér. t. XVIII. p. 240. als bei dem Bleibergbaue zu Pontgibaud in Frankreich gebraucht, angeführte. Das länglich viereckige Sieb *a* (Taf. XXVII. Fig. 1.) ist in geneigter Lage an einer der kurzen Seiten um eine horizontale Achse *b* drehbar, am entgegengesetzten Ende aber mit einer Stange *c* an einer Schwinge *d* aufgehängt, deren anderer Arm von einer Heblingswelle *e* niedergedrückt und dadurch das Sieb gehoben wird, worauf es wieder niederfällt. Das Sieb hängt in einem Wasserkasten *f*, der sogar mit einer Scheidewand *g* versehen ist, so dass das durch den oberen Theil hindurchgehende Fasserz von dem durch den unteren Theil gesondert bleibt. Um die Neigung des Siebes zu verändern ist die Stange c durch eine Schraube stellbar.

Dieses Sieb hat sonach ganz den Charakter eines im Wasser selbst gehenden Schlagrätters, wesshalb auch, sowie zur Begrenzung des Niederfalles der vordere Arm der Schwinge *d* auf einen festen Widerhalt *h* auffällt; weicht jedoch dadurch von jenem ab, dass es am unteren Ende geschlossen ist, demnach nicht abschüttet, vielmehr daran der Vorrath, wie von jedem anderen Setzsiebe in Schichten abgehoben werden muss. — Dass die Arbeit in ihm nur unvollkommen erfolgen kann, bedarf keines Nachweises. Eine Einrichtung desselben Charakters, nur dass die Auflagerung an der unteren, tieferen, die Aufhängung an der oberen Seite erfolgt, ist nach dem Bull. de la soc. de l'ind. min. t. III. p. 80 bei einer Aufbereitung in Algerien angewendet, wo jedoch „die leichteren Theile hinab gegen

das untere Ende gehen, die schwereren oben sitzen bleiben sollen," das Absetzen jedoch sehr unregelmäsig erfolge.

Das Anhalten für die Höhe — Dicke, — der beim Abheben zusammenzufassenden Schichten giebt gemeiniglich die nach den Gemengtheilen verschiedene Farbe, obschon freilich dieser Unterschied bei manchem Haufwerke sehr verschwindend ist.

Den Gehalt der Schichten betreffend, so nimmt derselbe allerdings bei Erzen gewöhnlich von oben nach unten zu, so dass die unterste Schicht, die verhältnissmäsig reichste an Metallgehalt und an Werth ist, so namentlich wenn sie, von sogenannten groben Geschicken herrührend, gröstentheils oder ganz aus Bleiglanz, Kupfer- und Schwefel-Kies u. dergl. besteht. Ausnahmen davon treten besonders dann ein, wenn man es mit verschiedenen Erzarten zu thun hat, von denen vielleicht 1) die werthvolleren leichter, oder 2) wenn in dem Gemenge schwerere Gang- und Berg-Arten enthalten, oder endlich 3) geradezu die gesammten Gang- und Berg-Arten schwerer sind als das Haltige.

So hält sich z. B. die so häufig auf Gängen mit Bleiglanz zusammen vorkommende Zinkblende, besonders die schwarze, grosentheils in der untersten Schicht; kommen Bleiglanz und silberhaltiges Fahlerz zusammen vor, so wird sich das Fahlerz in einer mittleren Schicht über dem Glanze halten, diess also reicher uud werthvoller machen als die unterste. Kommt Schwerspath hinzu, so wird er sich selbst vom Bleiglanze nicht ganz sondern lassen, am wenigsten von dessen feineren Körnern, bei specifisch leichteren Silbererzen aber sich sogar unter denselben erhalten.

Das dem gewöhnlichen entgegengesetzte Verhältniss tritt aber bekanntlich bei Steinkohlen ein, bei denen der Unterschied des specifischen Gewichtes der Kohlen und der Berge so sehr gros (= 1 : 2) ist, dass sich zwei scharf abgesonderte Schichten — eine obere aus den leichteren Kohlen und eine untere aus den leichteren Bergen — bilden lassen würden, wenn nicht auch hier kohlenhaltige Berge: — Schramberge, — Brände, nicht rein abgeputzte Kämme u. dergl. Uebergänge bildeten.

Je mehrere und verschiedenartigere Bestandtheile überhaupt in einem Haufwerke vereinigt sind, desto allmählicher sind die Uebergänge, desto schwieriger ist die Sonderung durch das

Setzen, woraus wieder die Nothwendigkeit hervorgeht, in der trockenen Aufbereitung — beim Scheiden und Klauben, — soviel immer möglich das Haufwerk nach der Zusammensetzung in gewisse Unterabtheilungen zu sondern.

Ein Einfluss auf die Veränderung der ursprünglichen und natürlichen Anordnung der Schichten nach deren specifischem Gewichte kann auch von gewissen Gestaltungen der Gemengtheile ausgeübt werden, so z. B. von Blättchen, Schuppen, Splittern u. dergl.; überhaupt allen, welche dem Stose viel Querschnittsfläche und dem Wasser viel Adhäsion darbieten, daher höher hinaufgebracht werden, als sie ihrem specifischen Gewichte nach, eigentlich sollten, wie darauf schon oben, bei Gelegenheit der verschiedenen Korngröbe, hingewiesen wurde.

Je schwieriger demnach die Sonderung ist, desto vorsichtiger, mit schwächeren Stösen, aber länger fortgesetzt muss gearbeitet werden, wie diess auch schon unter sonst gleichen Umständen für Setzwerk von zunehmender Feinheit gilt. Gegentheils kann dasselbe Haufwerk in demselben Siebe mit desto stärkeren Stösen, daher kürzere Zeit behandelt werden, je weiter die Concentration der haltigen Theile — immer wenn sie die schwereren sind, — schon vorgeschritten ist, je schärfer sich demnach einzelne Gemengtheile von einander unterscheiden, sich schon zu Schichten zu vereinigen begonnen haben, demnach in dem Mase als man zu dem Aussetzen der tieferen und tiefsten Schichten gelangt. Es hat demnach als Regel zu gelten: bei den dem ersten, weitesten folgenden feineren Sieben die Stärke der Stöse ab-, ihre Zahl zu-, beim Setzen in jedem einzelnen Siebe aber, von oben nach unten gehend, die Stärke zu- und daher die Zahl abnehmen zu lassen. Zuweilen würde es aber auch bei länger fortgesetzter Arbeit kaum — und vollständig nie, — gelingen, gewisse Gemengtheile, zumal von gröberem Korne auszuscheiden, und in diesem Falle entfernt man wohl aus der so weit als möglich ausgesetzten Schicht den betreffenden Gemengtheil durch Ausklauben, soweit diess noch überhaupt lohnend ist, trocken Absieben u. dergl.

Die Weite der Oeffnungen in jedem Siebe muss natürlich allemal geringer seyn als die Gröbe der darin zu setzenden Kornsorte; sind aber in dem zu setzenden Vorrathe Körner von zu ungleicher Gröbe enthalten, oder will man überhaupt nicht

Siebe von verschiedener Lochweite anwenden, vielmehr auch weitere für feineren Vorrath benutzen, so bedient man sich des Mittels vor dem ersten Anfüllen des Siebes in demselben eine Schicht ausgesetzter Graupen von dem vorigen Setzen, oder auch dergleichen aus einer der nächst höheren Schichten, (Abhub zwischen zweien derselben, s. oben) auszubreiten, ein sogenanntes Bett, welches nun auch Körner im Siebe erhält, die ausserdem durchfallen würden.

Das Bedecken des Siebbodens mit einer Schicht von gröberen Graupen oder auch Gesteinbrocken, um das Sieb gewissermasen zu verengen, die feineren, schwereren (Erz-) Theile in den tieferen Schichten zu erhalten oder in das Fass gelangen zu lassen, während die leichteren (Berg-) Theile von derselben Gröse in die oberen Schichten hinaufgebracht werden, ist ein sehr alter Gebrauch. Schon *Agricola* (a. a. O. Bd. VIII. S. 250.) sagt „dass, damit das Sieb den Sand, (das feine Erz) nicht so leicht durchlasse, auf dessen Boden eine Lage von kleinen Steinbrocken gelegt werde, dass aber, wenn das Sieb schief hänge, diese Lage von einem Theile hinweggehe und das Feine in das Fass falle. Da nun diess von faulen Arbeitern benutzt worden sei, um mit wenig Mühe viel zu verarbeiten, so habe man zu Verhütung dessen feinere Siebe angewendet."

Auch weit später noch war dieses Verfahren gebräuchlich (s. Bericht vom Bergbau, §. 594 und *Schroll*, Beiträge z. Aufbereitung, §. 179), welches „den Erzboden" empfiehlt, um feinere Siebe zu ersparen und das Fasserz reicher zu machen. — Eben so empfiehlt *Stifft*, a. a. O., S. 75 das Eintragen von Bodengraupen sehr.

Die Bereitung eines Bettes von Erzgraupen ist aber noch jetzt in England ganz allgemein und von dem englischen Systeme des Setzens untrennbar, indem nach diesem die Vorräthe nur in Sieben von einerlei Weite verarbeitet werden. Das Material zu dem Boden ist dabei von dem des Vorrathes im Siebe abhängig.

So wird z. B. wenn der Setzvorrath aus einem Gemenge von Glanzgraupen, Stücken von Glanz mit Blende, von Blende und von Bergen besteht, das Bett aus Glanz mit Blende gebildet; überhaupt nicht aus reinen Bleiglanzgraupen. — Auch soll das Bett aus groben und feinen Graupen zusammengesetzt werden, damit es dichter wird und dem Wasser mehr Widerstand entgegensetzt. (*De Cuyper*, revue univers. t. VIII. p. 345. 347.) — Auf Breiniger Berg bei Stolberg hält man nach gleichem System, beim Setzen von feinem Erze ein einen Zoll hohes Bett, das bei armem Haufwerke aus Blendegraupen oder aus zweiter Sorte Quetschwerk, bei reichem Vorrathe aus erster Sorte Quetschwerk oder Bleiglanzgraupen besteht. (Berggeist, Jgg.

1867. S. 50.) — (S. übrigens Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes., Bd. IX. B. S. 257. *Dufresnoy* et *E. de B.* voy. mét. t. II. p. 250. — Auch zu Pontgibaud und Argentière in Frankreich bedient man sich des Bettes beim Setzen. (Bull. de la soc. de l'ind. min., t. II. p. 519.) —

Pernolet (Ann. de min. 4. sér. t. XX. p. 542.) spricht die Meinung aus: dass ein sehr weit getriebenes Kornsortiren und die Anwendung von dem Korne entsprechend genau calibrirten Sieben den Erfolg des Setzens nicht in entsprechendem Verhältnisse vergrösere.

Das Bett stellt sich zuletzt je nach seinem Inhalte als lieferungswürdiger Vorrath dar, oder es ist erst auszuklauben oder — seltener, — zu schroten und nochmals zu setzen.

Der Uebergang in dieses Verfahren wird übrigens schon durch das gebildet: den sich durch das Setzen bildenden Graupenboden immer nur zum Theil, — bis auf eine gewisse Dicke, — herauszunehmen.

Im Anschlusse an die Arbeit im beweglichen Siebe mag endlich noch einer Einrichtung gedacht werden, welche man bei einem Kohlensetzen zu Monthieux in Frankreich angewendet hat; (vgl. Bull. de la soc. de l'ind. min. t. III. p. 500.)

Ein Sieb mit Lauf von Blech hängt unmittelbar an dem Kolben eines darüberstehenden Dampfcylinders, durch den es in seinem Wasserkasten erhoben wird, nieder aber durch sein eigenes Gewicht sinkt. Hierbei wird es durch Führungen auf zwei Seiten geleitet. Im tiefsten Stande ruht es auf einem Rahmen. Die eine Wand des Siebkastens wird durch eine Blechtafel gebildet, die, wenn das Sieb aus dem Wasser herausgehoben und in den höchsten Stand gebracht wird, mit dem Kolben eines horizontal liegenden Dampfcylinders in Verbindung tritt; die der entgegengesetzten Wand des Kastens aber besteht aus einer in horizontalen Angeln beweglichen Klappe. Nach erfolgtem Aussetzen und Herausheben des Siebes wird jene Tafel von dem Dampfkolben vorwärts geschoben und dadurch die ausgesetzte Kohlenschicht auf der anderen Seite durch die geöffnete Klappe hinausgestosen. Damit der Auf- und Nieder-Gang des Siebes auf den letzteren Kolben keinen Einfluss ausübt, ist dessen Stange mit einem Querstück versehen, an welchem sich die Tafel mit daran angebrachten Leitungen auf- und niederschiebt, beim Einsenken in den Setzkasten aber dasselbe ganz verlässt.

Diese Vorrichtung, gewissermasen ein Uebergang in continuirlich arbeitende Siebe, bietet übrigens keine Vorzüge vor anderen einfachen.

II. Das Setzen im festen — hydraulischen — Siebe.

§. 319. Wie schon oben in §. 308. bemerkt wurde, kam das Setzen im festen Siebe zuerst im Jahre 1828 zu Arany Idka in Ungarn durch den dortigen Bergverwalter *Tutscnak* zur Ausführung. Im Jahre 1832 versuchte es *Petherik* in England bei dem cornischen Bergbau (s. *Dingler*, pol. Journ., Bd. XLIII. S. 234.), aber erst nach einer Reihe von Jahren wurde dieses System auch in weiteren Kreisen versucht und örtlich eingeführt.

Versucht wurde es z. B. in den Jahren 1838 und 1839 im freiberger Revier (Sachsen,) (s. Kalender f. d. sächs. Berg- u. Hütten-Mann, Jahrg. 1841, S. 44.), dauernd angewendet bei der Steinkohlenaufbereitung zu Zauckerode bei Dresden (Sachsen,) im Jahre 1840, bei der Erzaufbereitung auf der Grube Churprinz bei Freiberg, im Jahre 1841, vornehmlich aber auf dem Oberharze (zu Andreasberg,) ebenfalls im Anfang der 40er Jahre. (*Karsten*, Arch. f. Min., Bd. XVI. S. 797.)

Man meinte in dem festen Siebe einen grosen Vorzug vor dem bewegten und zwar darin erblicken zu dürfen, dass hier der volle Wasserstos unmittelbar zur Wirkung komme, von ihm kein Theil nutzlos verloren gehe; dass man eben desshalb für eine und dieselbe Leistung an Kraft ersparen könne, gleichzeitig dadurch, dass man nur eben die nöthige Wassermenge, nicht aber, wie bei dem anderen, die ganze Last des gefüllten Siebes in Bewegung zu setzen brauche, noch abgesehen davon, dass das feste Sieb, einmal in die richtige, horizontale Lage gebracht, dieselbe unverändert behält.

Bald erkannte man in der ursprünglichen Einrichtung mancherlei Mängel, als deren wesentlichsten die bedeutenden Bewegungshindernisse des Wassers, und damit als eine Hauptaufgabe die: diese Bewegungshindernisse soweit zu vermindern als irgend möglich, und so begann von mehreren Seiten und an mehreren Orten zugleich eine Reihe von Veränderungen und Verbesserungen, mit welchen versehen das feste Sieb das bewegte ganz verdrängen zu wollen schien, bis man endlich fand, dass auch mit dem bewegten Siebe derselbe Erfolg erlangt werden könne, wenn man auch ihm die nöthigen Vervollkommnungen gewähre, insbesondere dasselbe im Setzfasse hinreichend dicht abschliessen lasse und es dadurch ebenfalls zu einer Art Kolben umgestalte, während es doch noch manche Vorzüge vor dem festen in der Behandlung darbiete.

§. 320. Bei dem festen Sieben wird das Wasser durch einen Kolben in Bewegung gesetzt und es bilden sich nach der Stellung des letzteren zwei Arten:

A. Siebe mit abgesondertem Kolben; — zur Seite;

B. Siebe mit Kolben unmittelbar unter denselben, mit sogenanntem Unterkolben.

A. Das feste Sieb mit abgesondertem Kolben, — Seitenkolben.

§. 321. Die ursprüngliche Einrichtung des oben genann-

ten, ersten festen Siebes zu Arany Idka, welches zu dieser Classe gehörte, war folgende (vgl. *Karsten*, Metallurg. Bd. II. S. 156.)

Das Sieb *a* (Taf. XXVII. Fig. 2. A. Aufriss, B. obere Ansicht,) war in einem runden Setzfasse *b* auf einem Ringe *c* aufgelegt und befestigt, auch in der Mitte noch besonders von einer, durch drei Spreitzen *e* von der Wand des Setzfasses abgesteiften Säule *d* getragen. Da nun, wie natürlich, der Wasserstos auf den mittleren Theil des Siebes in der Gröse des Querschnittes dieser Säule, somit auf den dort lagernden Vorrath nicht wirken konnte, so wurde dieser Theil durch einen gleich grosen kegelförmigen Aufsatz *f* bedeckt, so dass dort kein Setzvorrath hingelangen konnte.

Zur Seite des Setzfasses stand ein viereckiger Kasten *g*, in welchem ein anderer Kasten *h* als Kolben senkrecht auf und nieder ging. Unterhalb des Setzsiebes war an der Innenwand des Setzfasses zwischen zwei Ringen *i* ein breiter Streifen *k* von Packleinwand so angenagelt, dass er, mit Wasser gefüllt, sich zu einem ringförmigen Schlauche von halbkreisförmigem Querschnitte aufblähte. Beim Niedergange trieb der Kastenkolben *h* das unter ihm befindliche Wasser durch eine Seitenöffnung *l* in den inneren Raum des Schlauches, trieb diesen auf, und übte dadurch auf das den ganzen Raum im Setzfasse unterhalb des Siebes anfüllende Wasser einen Druck aus, welches letztere dadurch, da es nicht ausweichen konnte, aufwärts gegen das Sieb und den darauf lagernden Vorrath wirkte. Beim Wiederaufgange des Kolbens *h* trat auch das Wasser aus dem Schlauche zurück in den Kasten *g*, und demnach das über dem Vorrathe wieder hinab in das Setzfass.

Um bei diesem Vorgange das aus dem Kolbenkasten eintretende Wasser nach beiden Seiten des Umfanges im Schlauche gleichmäsig zu vertheilen, war in der Mitte des Verbindungscanales *l* eine Scheidewand *m* eingesetzt. Der Kasten *h* hatte keinen Boden in der Decke, aber eine sich nach unten öffnende Ventilklappe *n*, durch welche neues Wasser, an der Stelle des abgegangenen, ersetzt werden konnte.

Diese Einrichtung besass den Uebelstand bedeutender Bewegungs-Hindernisse in hohem Grade, die bei ihr wesentlich dadurch vergrösert wurden, dass der von dem Kolben ausge-

übte Druck nicht unmittelbar auf das Sieb wirkte, sondern nur mittelbar durch das abwechselnde Anschwellen und Zusammenfallen des Schlauches übergetragen wurde, und noch dazu sehr ungleich.

Später wurde diese Einrichtung abgeändert und zugleich zum Doppelsiebe umgewandelt; (vgl. Bergwfr. Bd. V. S. 388.) Hier wurde ein länglich viereckiger Kasten durch zwei Scheidewände in drei Abtheilungen, — zwei grösere und eine mittlere kleinere, — abgetheilt; letztere bildete den Kolbenkasten, in welchem der, wie der beschriebene gestaltete Kolben auf und nieder ging; in erstere waren in dazu ausgeschnittene Deckel die runden Siebe eingesenkt. Beim Niedergange des Kolbens wurde auch hier das Wasser unter ihm niedergedrückt, stieg ausserhalb des Kolbenkastens in zwei vertikalen Canälen, — sogenannten Steiglutten, — wieder in die Höhe und trat dicht unter den Sieben durch horizontale Canäle, — Verbindungslutten, — in die schon mit Wasser gefüllten Siebkästen ein. Um die Wirkung des Wasserstoses möglichst gleichförmig erfolgen zu lassen, war jeder der (blechernen,) Siebläufe auf etwas mehr als den halben Umkreis mit einer Art Blechschirm von der Gestalt Taf. XXVII. Fig. 3. (A. Aufriss, B. obere Ansicht,) umgeben, der von der Mitte *a* aus nach jedem Ende sich in zwei spitz geschnittene Flügel *b* verlief. Er fing den ersten und stärksten Stos des Wassers mit dem mittleren ausgeschnittenen Theile *a* auf, und vertheilte ihn zu beiden Seiten durch die beiden an Höhe immer mehr abnehmenden und zwischen sich mehr Durchgang gestattenden Flügel *b* auf das Sieb.

Auch bei dieser Einrichtung wurde noch jedes Sieb von einer Säule getragen und mit einem Kegelaufsatze versehen.

Bald genug suchte man, wie schon oben erwähnt, von dem festen Setzsiebe vornehmlich zur Aufbereitung von Steinkohlen Gebrauch zu machen, für welche es sich wesentlich zu eignen schien, und eine der ersten Einrichtungen eines einfachen Siebes dieser Art war die auf den Steinkohlenwerken bei Dresden angewendete.

Der länglich viereckige Kasten *a* (Taf. XXVII. Fig. 4. A. Aufriss, B. obere Ansicht,) ist durch eine Scheidewand *b* in zwei Theile getheilt und in deren gröseren quadratischen das Sieb *c* in seinem Rahmen, durch Steege unterstützt, eingesetzt. Die Seitenwände des kleineren, länglich vierseitigen sind höher aufgesetzt, und in ihm bewegt sich der Kolben *d*, aus einem hohen, viereckigen, oben und unten geschlossenen Kasten bestehend, der jedoch ringsherum so viel Zwischenraum hat, dass er ohne alle Reibung auf und nieder steigt, so wie das von oben zugeführte Wasser frei hinabtreten lässt. Der Kolben ist also ein vom Wasser getragener, sogenannter Schwimmkolben, (s. später.) Er ist durch eine Stange *e* an einem einarmigen, in *g* aufgelagerten Hebel (Schwinge,) *f* befestigt, an dessen über *e* hinaus verlängertes Ende aber eine Setzstange *h* angehängt und diese mit einem

Knebel *i* und mit einem steigbügelartigen Tritt *k* versehen. An beiden wirkt der Arbeiter mit Hand und Fus; er drückt den Kolben nieder, dadurch das darunter befindliche Wasser gegen das Sieb; lässt er die Setzstange frei, so steigt der Kolben nebst Schwinge, vom Wasser getragen, wieder in die Höhe.

Hier wie bei allen Einrichtungen der Art muss die Schwelle der in der Scheidewand *b* ausgeschnittenen Uebergangsöffnung für das Wasser in einer hinreichenden Höhe über dem Boden des Siebkastens liegen, damit der sich bildende Fassvorrath Raum hat sich abzulagern. Jedoch nicht nur desshalb, sondern auch weil die Erfahrung gelehrt hat, dass wenn die Oeffnung zu tief liegt, auf den Theil des Siebes zunächst der Wand fast gar keine Wirkung, auf den entgegengesetzten aber eine zu starke stattfindet, namentlich wenn bei zu kleiner Fläche des Kolbens die Strömung gesteigert werden muss.

Am besten soll der Durchgang in der halben Höhe unter dem Siebe stehen, wobei der Wasserstos horizontal hinübertreten und bei gut geregelter Geschwindigkeit des Kolbens fast auf alle Theile des Siebes eine gleiche Wirkung ausüben soll. (Ann. d. min., 4. sér. t. XIX. p. 560.)

Bei dieser Anordnung wie bei vielen ähnlichen, auch von wirklichen Maschinensieben, besteht die Bewegung des Wassers nur in einem langsamen Auf- und Nieder-Schwanken, was zur Noth bei Kohlen ausreicht, nicht aber bei der Mehrzahl anderer Siebvorräthe; (wovon später mehr.)

Gewöhnlicher wurden, auch für Erzaufbereitung, Doppelsiebe verwendet, bei welchen zwei Siebe durch einen einzigen zwischen ihnen stehenden Kolben, und zwar abwechselnd und so versorgt werden, dass während auf dem einen gesetzt, auf dem anderen abgehoben, eingezogen u. dgl. wird.

Der länglich viereckige Kasten *a* (Taf. XXVII. Fig. 5. Aufriss,) ist auch hier, wie bei dem oben beschriebenen verbesserten von Arany Idka durch zwei Scheidewände *b* in drei Theile getheilt; in den beiden Siebabtheilungen *c* und den zwischen ihnen liegenden kleineren Kolbenkasten *d*. Hier, wie überall, ist natürlich schon von vorn herein der Raum unter jedem Siebe ganz mit Wasser gefüllt, so dass dasselbe, durch das von dem Kolben durch die Uebergangsöffnungen *e* hindurch getriebene aufwärts gegen und durch den Setzvorrath gestosen wird.

Die Zuführung von reinem Wasser statt des getrübten, entweder stetig ablaufenden oder von Zeit zu Zeit abgelassenen, erfolgt ebenfalls in den Kolbenkasten, neben dem Kolben vorbei.

Um jeden Siebkasten für sich ausser Wirkung zu setzen ist in der Scheidewand ein Schieber *f* angebracht, durch welchen die Uebergangsöffnung abgeschlossen werden kann. Jeder Siebkasten ist natürlich auch mit einem Verschlusse *g* zum Ablassen des Wassers versehen, gewöhnlich auch mit einem anderen *h* am Boden zum Ablassen des Fassvorrathes. Gegen letzteren Schieber lässt man wohl den Boden abfallen. (vgl. u. A. Ann. d. min., 4. sér. t. XIX. p. 560.) — Zweckmäsig sind diese Schieber von Blech darzustellen, weil hölzerne sich leicht versetzen und klemmen.

Um endlich die Brechung des Wassers bei dem Uebergange desselben aus dem Kolben in den Sieb-Kasten und somit die Bewegungshindernisse zu vermindern, ist öfters am Boden des ersteren ein sattelförmiges Holz *i* eingesetzt, das somit einen allmählichen Uebergang des Wassers aus der verticalen Richtung in die horizontale vermittelt.

Hatte man aber schon bei den ersten Versuchen dem festen Setzsiebe eine Anwendung in weiterem Bereiche zu geben, die Erfahrung gemacht, dass der theoretisch allerdings allgemein gültige Grundsatz: dass der von dem Kolben auf die Wasserfüllung ausgeübte Stos sich nach allen Seiten gleichmäsig fortpflanzt und somit auch auf alle Theile des Siebes gleich stark wirkt, in der praktischen Anwendung in seinen Aeusserungen und Folgen sehr modificirt werde, so bestätigte sich diess auch insbesondere bei dieser Einrichtung, namentlich bei grosen Siebflächen. Die Wirkung war nehmlich auf die dem Kolbenkasten gegenüberliegende Seite des Siebes gewöhnlich eine viel stärkere, ja so starke, dass der Setzvorrath dort viel heftiger bewegt, in die Höhe geworfen, ja von dem Wasser endlich ganz durchbrochen und über den übrigen verbreitet wurde.

In selteneren Fällen fand das Entgegengesetzte statt: dass die Wirkung auf der Seite des Kolbens stärker war.

Dem abzuhelfen brachte man den sogenannten Stromregulator an, eine Reihe von Blechschienen *k*, welche in aufrechter Stellung in etwa 4 Zoll Abstand von einander unter dem Siebe befestigt, (dem sie sogar mit zur Unterstützung dienen

können,) nach der dem Kolben entgegengesetzten Seite an Höhe zu-, nach der ihm zugewendeten abnehmen. Durch sie wird eine Reihe von verticalen Canälen gebildet, die ihrer verschiedenen Höhe nach den horizontal in den Sieb-Kasten eintretenden Wasserstrom in Schichten theilen und gegen das Sieb hinaufleiten.

Der Stromregulator zeigte sich besonders bei starkem Stose und dann nothwendig, wenn die Uebergangsöffnung aus dem Kolbenkasten nahe dem Boden des Siebkastens liegt, gegen den der Wasserstrom getrieben wird, an der entgegengesetzten Wand aufsteigt und daher dort heftiger auf das Sieb trifft, (s. oben.) In diesem Falle konnte das Einsetzen eines Sattelkeiles einen solchen Vorgang nur verstärken. — Das Umgekehrte kann eintreten, wenn die Uebergangsöffnung zu nahe unter dem Siebe liegt.

Der Erfolg des Stromregulators war befriedigend und wird derselbe noch jetzt an manchen Orten angewendet; an anderen jedoch konnte man dessen Hülfe nach und nach entbehren, in dem Mase als man 1) die, eine auf- und niederwallende Bewegung des Wassers erzeugenden, langsamen Stöse in schnellere, kürzere verwandelte; 2) mit der angemessenen Verminderung der im Anfange oft übermäsigen Gröse der Siebe, welche sich für ein reines, vollkommneres Ausarbeiten von Erz als sehr ungenügend erwiesen; 3) mit den je mehr und mehr verminderten Bewegungshindernissen, der richtigeren Ueberführung des Wassers aus dem Kolbenraume in den Siebraum; 4) mit richtigerer Stellung der Uebergangsöffnung zwischen Boden und Sieb.

Auch durch Anbringung von horizontalen Bretchen *a* (Taf. XXVII. Fig. 6.) nahe der Uebergangsöffnung, unter dem Siebe, erreichte man den Zweck der Stromregulatoren, wenigstens beim Kohlensetzen, nur musste zwischen den Bretchen und dem Siebe eine hinreichende hohe Wasserschicht bleiben. — Hier scheint also der erwähnte umgekehrte Fall stattgefunden zu haben: eine stärkere Wirkung auf den jener Oeffnung nächstliegenden Theil des Siebes.

Von den Doppelsieben ist man in neuerer Zeit bei vielen Aufbereitungen mehr zurückgekommen, weil einestheils eine Kraftersparniss nicht stattfindet, indem immer nur ein Sieb auf ein Mal in Bewegung erhalten wird, anderentheils beide Siebe zu abhängig von einander sind, somit nichts übrig bleibt als die Ersparung eines Kolbens nebst Zubehör; denn selbst auf den Bedarf an Arbeitern erstreckt sich dieselbe nicht, weil natürlich ein Arbeiter eben so wohl zwei abwechselnd arbeitende

Siebe versorgen kann, deren jedes einen besonderen Kolben hat, als die eines Doppelsiebes, während man aber auch bei jenem, im Falle des Bedarfes, alle Siebe zugleich in Betrieb halten kann.

Besonders aber haben die Doppelsiebe noch den Uebelstand dass, weil die Schieber, — abgesehen von öfterem Klemmen, Verquellen u. dergl. — selten lange dicht bleiben, in den eigentlich abgesperrten Siebkasten dennoch Wasser übertritt, das beim Abheben stört und daher ungenutzt abgelassen werden muss.

Zu Steinbrück bei Bensberg nahm man desshalb bei Doppelsieben die Schieber ganz weg, und liess, mit gutem Erfolge, aber natürlich mit desshalb nöthigem höheren Kolbenhube, beide Siebe zugleich arbeiten. (Die baulichen Anlagen auf den Berg-, Hütten- u. Sal.-Werken in Preussen, Jgg. II. S. 4.) — Auch bei dem Kohlensetzen im Loire-Departement in Frankreich hat man dergleichen, gleich ursprünglich zum gleichzeitigen Gange eingerichtete Siebe angewendet. (Bull. de la soc. de l'ind. min., t. III. p. 494.)

Die einfachen Siebe mit Seitenkolben sind ursprünglich, und häufig noch jetzt, ganz eben so eingerichtet wie die Doppelsiebe, nur mit Hinweglassung des zweiten Siebes.

Die zweckmäsigste und in der neueren Zeit sehr gewöhnliche Darstellung ist aber die, bei welcher 1) das Wasser aus dem Kolbenkasten in einer stetig gekrümmten Linie in den Siebkasten und gegen das Sieb geführt wird; 2) der Querschnitt des Kolbens so gros ist, dass die Geschwindigkeit des Wassers gleich, d. h. im Wesentlichen die des Kolbens bleibt; denn auch in letzterer Hinsicht waren die Einrichtungen früher oft sehr mangelhaft, sind es zum Theil noch jetzt.

Denn war die Querschnittsfläche des Kolbens in der Regel eine bedeutend kleinere als die des Siebes und musste so jener für ein Steigen des Wassers bis zu einer gewissen Höhe einen desto grösseren Hub bekommen, so waren andererseits die Uebergänge, — ja bei den ersten Einrichtungen (s. oben,) wirkliche Canäle, — noch enger und die Bewegungshindernisse wuchsen dadurch, wie schon oben angedeutet, auch abgesehen von den Brechungen, so erheblich, dass sich schon dadurch erklärt, warum die anfänglichen Erfolge so sehr hinter den Erwartungen zurückblieben.

Den Character jener vollkommeneren Einrichtung stellt Taf. XXVII. Fig. 7. (A. Aufriss, B. obere Ansicht,) dar. Der Kolbenkasten *a* und der Siebkasten *b*, beide von gleichem Quer-

schnitte, sind durch einen umgekehrt heberförmigen Canal *c* in der Art mit einander verbunden, dass sie eigentlich nur die beiden nach oben gewendeten Enden desselben darstellen. Die an letzteren angesetzten Füse *d* tragen und stützen denselben. Der Kolben *e* geht natürlich auch hier ohne dichten Abschluss, der unnöthig, ja in mehrfacher Hinsicht, insbesondere wegen Absperrung der Luft nachtheilig seyn würde. — Die Zuführung von neuem Wasser erfolgt daher entweder auch von oben, neben dem Kolben vorbei, oder unter dem Kolben von der Seite her durch ein Rohr *f*, mit Hahn oder Ventil. Eine zweite grose Oeffnung *g* dient als Zugang zu dem tiefsten Theile des Canales zum Ablassen des Wassers, Entfernen des Fassvorrathes, am meisten aber zur völligen Reinigung und Unterstüzung. — Besser ist für erstere Arbeiten eine andere Vorkehrung zu treffen, nehmlich ein Ventil *h*, das eine Oeffnung im tiefsten Punkte der Krümmung verschliesst. Es sitzt an einer Stange *i*, die oben durch eine Stopfbüchse *k*, (oder auch durch ein dazu oben auf den Canal aufgestelltes Rohr) hinausgeht und entweder durch eine Stellschraube mit Scheibe *l*, oder auch mit einem Hebel (Taf. XXVII. Fig. 8.) bewegt wird. Erstere Einrichtung gestattet das Ventil für fortwährenden Abzug des Wassers und Fassvorrathes beliebig weit offen zu erhalten und das Ventil ist dann gern so angeordnet, dass es sich beim Senken öffnet; der Hebel hingegen eignet sich besser zu zeitweiligem plötzlichen Oeffnen und bei ihm öffnet sich das Ventil durch Heben, daher der Wasserdruck selbst dessen Verschluss unterstützt.

Auch bei gewöhnlichen vierseitig prismatischen Kästen sind wohl im Boden des Setzkastens Tellerventile zum Ablassen des Fassvorrathes angebracht worden, obschon mit weniger Vortheil, wenn der Boden eben ist, so z. B. auf Schwabengrube im Siegenschen. (vgl. Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes., Bd. XII. B. S. 218.) — Gewöhnlicher dient dazu bei solchen ein Schieber; eine durch Hahn, Schieber oder Keilschütze stellbare Oeffnung nahe unter dem Siebe führt dann das trübe Wasser ab.

Vorrichtungen obiger Art werden gern aus Eisen dargestellt, obschon nicht nothwendig, weil auch hölzerne, — der minderen Kosten wegen, — vollends mit Zinkblech ausgekleidet, sich ebenfalls wasserdicht genug herstellen lassen. (Bei letzteren geben die beiden ebenen Seitenwände in ihrer Fortsetzung gleich die Füse ab.) — Bei eisernen hat man oft denjenigen Theil, welcher gewissermasen den Sieblauf bildet, aus Gusseisen, für

sich, den übrigen ganzen Körper, des geringeren Gewichtes wegen, aus Blech hergestellt.

Auch gewöhnliche prismatische Kästen fertigt man öfters, der Dichtheit halber, von Gusseisen.

Eine Vorrichtung, die bei festen Sieben überhaupt, vorzugsweise freilich bei solchen mit Unterkolben nöthig, ist die zum Ablassen der unter dem Siebe gefangenen Luft und des durch den Setzvorrath getretenen Wassers über demselben.

Wenn sich, wie nie ganz zu vermeiden, aus dem Wasser Luft ausscheidet, so wird dieselbe unter dem Siebe desto weniger entweichen können, je dichter das Sieb ringsum abschliesst, je dichter und höher der Setzvorrath in letzterem über einander gehäuft, je feinkörniger er zugleich ist.

Unter solchen Umständen geschieht es sehr leicht, dass das aufsteigende Wasser die Luft durch den Vorrath treibt und diesen ganz unter einander wirft. Eben so würde bei einigermasen schnellem Rückgange des Kolbens Wasser zurückgesaugt werden und die schon eingeleitete Sonderung im Siebe wieder stören, die feineren leichteren Theile aus den oberen Schichten in die unteren bringen.

Dem wird vorgebeugt, wenn man, wie nach Taf. XXVII. Fig. 9. (A. Aufriss, B. obere Ansicht,) senkrechte, spaltenartige Canäle in den Wänden des Siebkastens herstellt, die mit dem unteren Ende, bei *a* unter, bei dem oberen *b* über dem Siebe ausmünden. Durch sie wird beim Aufgange des Kolbens zuerst die abgefangene Luft nach oben, sodann das über den Vorrath tretende Wasser nach unten abgeführt. Dabei ist für ersteren Zweck nöthig, die Mündung *a* gleich unter dem Siebe anzubringen, auch kann für das Abführen der Luft der Canal vollends nach oben hinauf, bis *c* fortgesetzt werden. Die obere Mündung *b* der Canäle ist natürlich mit Siebgeflecht von derselben Lochweite als das Sieb selbst, oder richtiger der Korngröbe entsprechend, zu bedecken.

Manchmal nehmen diese Spalten die ganze Breite einer Wand, ja mehrerer ein; andere Male ist die Mündung nicht immer offen, sondern wird, — nur für das Wasser benutzt, — durch Ziehen eines Schiebers jedes Mal erst geöffnet wenn, wegen des Abhebens, das Wasser über dem Vorrathe schneller ablaufen soll; (gewöhnlicher hängt dann dieser Wasserabzug

gleich mit dem zum Ablassen des Setzkastens überhaupt zusammen.)

Von allen Vorrichtungen zum Ablassen der Luft kann bei Sieben mit Seitenkolben am ersten abgesehen werden, weil und wenn bei diesen die mit dem Wasser eintretende Luft neben dem Kolben entweichen kann.

Bei den Setzsieben zu Immenkäppel bei Bensberg nehmen die Spalten zum Abzuge des Wassers eine ganze Seite des Kastens und die beiden anliegenden halb ein. Durch Ziehen eines Schiebers öffnet sich ein Abzug nach aussen; auf dem Altenberge bei Aachen ist gegentheils eine auf jeder der vier Seiten angebracht.

Zu Holzappel im Nassauischen haben die Setzkästen über dem Siebe auf der dem Kolbenkasten zugewendeten Seite eine mit Drathgitter bedeckte Oeffnung durch die das Wasser wieder in den Kolbenkasten, über dem Kolben tritt.

Um den Vorgang beim Setzen, das Spiel des Wassers, beobachten zu können, hat man auch wohl Wasserstandszeiger aussen an dem Setzkasten angebracht, welche entweder durch ein Glasrohr gebildet sind, das nach der Art der oben beschriebenen Canäle mit dem Raume über und unter dem Siebe in Verbindung steht, oder nach Art eines offenen, umgekehrt heberförmigen Manometerrohres, in dessen äusserem Schenkel ein Schwimmer spielt.

Bei der schon oben erwähnten, von *Petherik* im Jahre 1832 versuchten Einrichtung waren sechs runde Siebe *a* (Taf. XXVII. Fig. 10. A. obere Ansicht, B. Aufriss), in den Deckel *b* eines kreisförmigen Troges *c* eingehängt, um einen, die Mitte einnehmenden, unten und oben offenen Cylinder *d* mit darin gehendem Kolben, geordnet; so dass durch den Niedergang des Kolbens auf alle Siebe zugleich gewirkt wurde.

Später wurde der anfangs undurchbrochene Kolben hohl gemacht und mit zwei sich nach unten öffnenden Ventilklappen versehen, um nicht bei seinem Aufgange das Wasser wieder durch das Sieb hinabsaugen, gegentheils neues durch ihn hindurch zutreten zu lassen. (*Dingler*, polyt. J., Bd. XLIII. S. 234. und XLVIII. S. 143.) In neuerer Zeit stellte *Petherik* auf Lanescot und Fowey Consols mines in Cornwall eine Setzmaschine mit acht Sieben über einander auf, mit von oben nach unten abnehmender Maschenweite, auf welche sämmtliche Siebe, durch einen von unten hinaufgetriebenen Wasserstrom gleichzeitig gewirkt wurde. (Berggeist, Jgg. 1861. S. 495.)

§. 322. Die Art und Einrichtung des Siebes ist natürlich an und für sich dieselbe wie bei dem bewegten, nur dass man hier leichter eine festere Auflagerung im Einzelnen und Ganzen haben kann. Ein runder Querschnitt würde bei Seitenkolben eine gleichförmige Wirkung des Wassers auf das Sieb leichter behindern, auch eine ganz dichte Einfügung des letzteren erschweren.

Bei der gewöhnlichen Einrichtung wird das Sieb, wie ein bewegtes (vgl. §. 310.) in einem viereckigen Rahmen *l* (Taf. XXVII. Fig. 5.) befestigt und mit ihm entweder auf einen im Setzkasten ringsum angenagelten Kranz *m*, oder, wenn der Kasten noch mit einem besonderen Futter von Brettern ausgekleidet ist, auf diesen aufgesetzt. Der Rahmen muss in dem Kasten dicht abschliessen, so weit nicht ausserhalb desselben besondere Canäle (s. oben,) ausgespart sind, daher er wohl auch am unteren Rande mit Leder oder dergl. abgelidert wird. Ein umlaufender Kranz von Blech oder Holz wird zum Abschlusse und zur Befestigung des Rahmens oben übergelegt, und durch Oesen oder Haken befestigt. (Taf. XXVII. Fig. 11. A. Aufriss, B. obere Ansicht,) wenn nicht Luftcanäle oben ausmünden.

Eine andere, besonders bei eisernen Setzkästen angewendete Weise ist die, den das Sieb, (Taf. XXVII. Fig. 12.) aufnehmenden Theil *a* für sich darzustellen und auf den Hauptkörper *b* aufzuschrauben, zwischen beiden aber den Rahmen *c* mit dem darauf liegenden Siebe einzudichten. Der obere Theil *a* bildet hier gewissermasen den Lauf des Siebes, das sich somit leicht befestigen und herausnehmen lässt. (Der Hauptkörper ist dabei auch wohl nur von Holz, der Lauf von Gusseisen dargestellt worden.)

Bezüglich des Materiales und der Darstellung der Siebe gilt natürlich dasselbe was schon oben in §. 310. bei dem bewegten gesagt wurde; man hat jedoch bei den feststehenden den Vortheil, stärkere: gusseiserne und andere Siebe auch, eine festere Unterstützung durch Brücken, Rippen u. dergl. unbehinderter anwenden zu können, ja dergleichen anwenden zu müssen, wenn die Siebe, wie festliegende am ersten, — namentlich zum Kohlensetzen, — eine grose Fläche bekommen. Letzteres gilt vornehmlich von den für Kohlen nicht selten angewendeten Sieben von Weidengeflecht. Dergleichen haben allerdings geringere Dauer, sind uneben, und verengen durch Aufquellen die ohnehin weniger gleichförmigen Oeffnungen, erwiesen sich jedoch immer noch besser als die ebenfalls verwendeten Stängelgitter aus Eisenstäben, welche durch die sich dazwischen einklemmenden Schieferstücke leicht verbogen werden und viel Reparaturen verursachen, daher denn gelochte Bleche von Kupfer

für feinere, Eisen für gröbere Lochung, auch Zink, bei gehöriger Unterstützung auch für Kohlen vorgezogen werden.

Gusseiserne Siebböden hatte man bei den ersten festen Setzsieben zu Andreasberg auf dem Harze.

Auf Silberau bei Ems im Nassauischen hat man feine Siebe von Messingdrath, gröbere von gelochtem Eisenblech, wie auch gusseiserne Roste. (Berg- u. hüttenm. Zeitg. Jgg. 1864. S. 361.) — Eben so bedient man sich auf der Grube Mercur bei Ems gusseiserner Unterlagen und gelochter Bleche; für feineren Vorrath der Messingdrathgeflechte.

Fast nur Drathgeflecht wendet man im freiberger Revier (Sachsen,) an, wo ein Vorurtheil gegen gelochte Bleche besteht.

Zinkblech wendet man, gehörig unterstützt, zum Steinkohlensetzen auf dem van der Heydt-Schachte bei Waldenburg in Niederschlesien an.

Gussstahlblech für gröberes, Kupferblech für feineres Setzkorn ist auf der Scharley-Grube bei Beuthen in Oberschlesien in Verwendung. (D. baul. Anlagen auf den B., H. u. Sal. Werk. in Preussen, Jgg. III. Lief. 1. S. 28.)

Die Kohlensiebe bei St. Etienne (Loire-Dep.) ruhen auf einem Gitter von einander kreuzenden hölzernen 0,1m hohen Stäben mit eben so weiten Zwischenräumen; sie bestehen für feineren Vorrath aus Messingdrathgeflecht das, um es dauerhafter zu erhalten, zwischen zwei andere Siebe von gröberem und weiterem Geflecht eingelegt wird. (Bull. de la soc. de l'ind. min., t. III. p. 487.)

Weidengeflecht wendet man u. A. im Bassin von Valenciennes und in Belgien an. (Ann. d. min. 4. sér. t. XVII. p. 381.)

Auf Reveux (im Loire-Dep.) ruht das durch Hakenbolzen gehaltene Weidengeflecht auf hochkantigen Eisenstäben von 0,08m Höhe und 0,02m Dicke; auf ihm liegen wieder parallele Rundeisenstäbe. (Bull. de la soc. de l'ind. min. t. III. p. 495.)

Bei festen Sieben und besonders zum Kohlensetzen sind endlich die über dem Siebe eingelegten Gitter von parallelen, hochkantigen Eisenstäben sehr gebräuchlich, bis auf welche die Kohlen abgehoben, und die selbst wieder für das Abheben der Schieber weggenommen werden; (s. früher.) Der Abstand zwischen ihnen und dem Siebe ist, je nach der Dicke der zu haltenden Schieferschicht sehr verschieden; von 0,045m. bis gewöhnlicher 0,08 — 0,12m., mit etwa 0,1m. Zwischenraum.

Auf Agrappe bei Lüttich haben die Gitter 8—10 Zoll Abstand vom Siebe und die Stäbe 6 Zoll Zwischenraum. (Zeitschr. f. d. pr. B., H. u. Sal.-Wes., Bd. IX. B. S. 295.)

§. 323. Der Kolben. — Der Kolben des ersten festen Setzsiebes von Tutscnak bestand (s. Taf. XXVII. Fig. 2.) aus einem hohlen Kasten ohne Boden, im Deckel, mittels dessen er an einer gegabelten Kolbenstange befestigt war, mit einer Ventilklappe versehen die sich nach unten, jedoch nur so weit öffnete, dass der Druck des Wassers sie beim Niedergange schliessen konnte.

Kolben dieser Art sind auch noch jetzt hier und da in

Anwendung, jedoch öfter so gestaltet, dass der Kasten oben offen und unten mit einem Boden versehen ist, in welchem die durch Federn an dem völligen Oeffnen verhinderten Ventilklappen angebracht sind.

So z. B. zu Holzappel im Nassauischen, in Belgien u. a. a. O. (Ann. d. min. 4. sér. t. XVII. p. 380.)

Kolben solcher Art sollen den Vortheil gewähren das Zurücksaugen des Wassers durch den Setzvorrath, (s. früher,) zu verhindern, sie haben aber, namentlich die der ersten Art, den Uebelstand, dass bei ihrem Aufgange auch viel Luft eingesaugt und beim Niedergange mit dem Wasser hinabgepresst wird, was entweder die im vorigen Paragraphen besprochene unangenehme Folge, oder wenigstens die hat, die Wirkung des Kolbendruckes auf das Wasser zu schwächen.

Eine andere schon häufiger vorkommende Art von Kolben ist die ganz geschlossener Holzkästen (Taf. XXVII. Fig. 4. und 5.) die mit der Setzstange ebenfalls gewöhnlich fest verbunden sind. Sie gehören allerdings insofern zu der Klasse der sogenannten Schwimmkolben als sie vom Wasser getragen werden, unterscheiden sich aber von diesen dadurch, dass sie ihren Aufgang nicht unabhängig von der Kolbenstange machen (s. später.)

Fig. 200.

Einen anderen Kolben dieser Art stellt Fig. 200. (Seitenansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) a dar, an dessen vier Seiten vertiefte Falze x (durch an dem Kasten befestigte Leisten oder auf andere Weise,) hergestellt sind, in denen sich die Luft fangen kann um ihn tragen zu helfen, zumal wenn der Kolben nicht aus einem hohlen Kasten, sondern einem massiven Holzstücke besteht.

(Alle derartige Luftblasen an den Aussenseiten sollen jedoch das Spiel des Kolbens unruhig und unregelmäsig machen.)

Oben auf dem Kolben bilden zwei starke kreuzweis gestellte

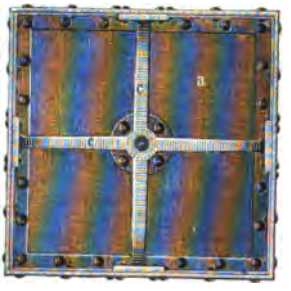
Rippen eine Art pyramidalen Aufsatz. — Der Kolben sitzt an der Kolbenstange fest.

Zu Bessèges im Loire-Dep. wendete man oben offene Kolben von vierseitiger Grundfläche, jedoch ohne Bodenventile an, die im Aufrisse eine abgestumpfte Pyramide bilden. Dabei soll beim Eintauchen des Kolbens der Zwischenraum zwischen ihm und den Wänden des Kastens immer gröser werden, das Wasser daher besser ausweichen können und einen leichteren, ruhigeren Gang verursachen. (Bull. de la soc. de l'ind. min. t. IV. p. 739.)

Die Eigenthümlichkeit der Schwimmkolben ist die, dass sie im Wasser schwimmend von der durch die Kolbenstange auf sie wirkenden bewegenden Kraft niedergedrückt, beim Wiederaufgange der letzteren aber von dem Wasser allein gehoben werden, ihr daher unabhängig und selbstständig folgen. Natürlich ist damit, wie bei allen vom Wasser getragenen Kolben eine Ausgleichung des Gewichtes derselben verbunden.

Fig. 201. A.

Fig. 201. B.



Einen Schwimmkolben dieser Art von Blech stellt Fig. 201. (A. Aufriss, B. Grundriss, Msstb. $^1/_{12}$.) dar. — Der aus Blechtafeln wasserdicht zusammengenietete Kolben *a* bildet einen Kasten, auf dem eine oben offene abgestumpfte Hohlpyramide sitzt. Die Kolbenstange *b* ist durch ein in den Kolben eingesetztes eisernes Kreuz *c* geführt, oberhalb desselben mit einem Gestemme *d*, unterhalb aber auf einige Länge mit Schraubengewinden versehen. Bringt man an diesem Theile, — wie in der Zeichnung, — eine Schraubenmutter an, so kann man dem Kolben beim Auf- und Niedergange an der Stange *b* einen gewissen beliebigen Spielraum geben, so dass er innerhalb jenes Bereiches ein Schwimmkolben ist, und über diesen hinaus von dem Gestemme *d* abwärts, von der Mutter aufwärts mitgenom-

men wird. Der dem Kolben an der Stange gegebene Spielraum richtet sich demnach ganz nach dem ersterem zu gebenden Hube, beziehendlich Stose. Das unterste Ende der Stange findet in einer auf dem Boden des Kolbens befestigten cylindrischen Hülse *e* seine Leitung. Unbeschränkt wird der Spielraum und der Kolben ein vollständiger Schwimmkolben, wenn man die Mutter ganz weglässt.

Wird die Stange von der Maschine höher angehoben als das Wasser den Kolben trägt, so durchläuft jene beim Niedergange den freien Raum leer, bis sie mit dem Gestemme auf das Kreuz trifft und dieses mitnimmt, beim Wiederanheben steigt die Stange leer hinauf und der Kolben folgt, vom Wasser erhoben, nach. Die Folge ist: dass bei raschem Gange der Maschine der Stos auf jenen nach unten schnell und kräftig, der Rückgang langsam, ohne Saugen erfolgt.

Bringt man übrigens jene Mutter an, und macht den Spielraum zwischen ihr und dem Gestemme kleiner als den Hub der Stange, so braucht der Kolben kein Schwimmkolben zu seyn sondern kann, wie es auch theilweis geschieht, an den Wänden des Kastens dicht, also mit Reibung, abschliessen.

Einen vollständigen, im Aufgange ganz freien Schwimmkolben stellt Fig. 202. (s. f. S.) (Aufriss, Msstb. $^1/_{12}$.) dar. Der Kolben *a* hat an und für sich dieselbe Einrichtung wie die vorige; es geht aber die Leithülse *e* für das untere Ende der Kolbenstange *c* vom Boden bis an das Kreuz *b* hinauf, auf welches sich die Stange mit dem Gestemme *d* aufsetzt.

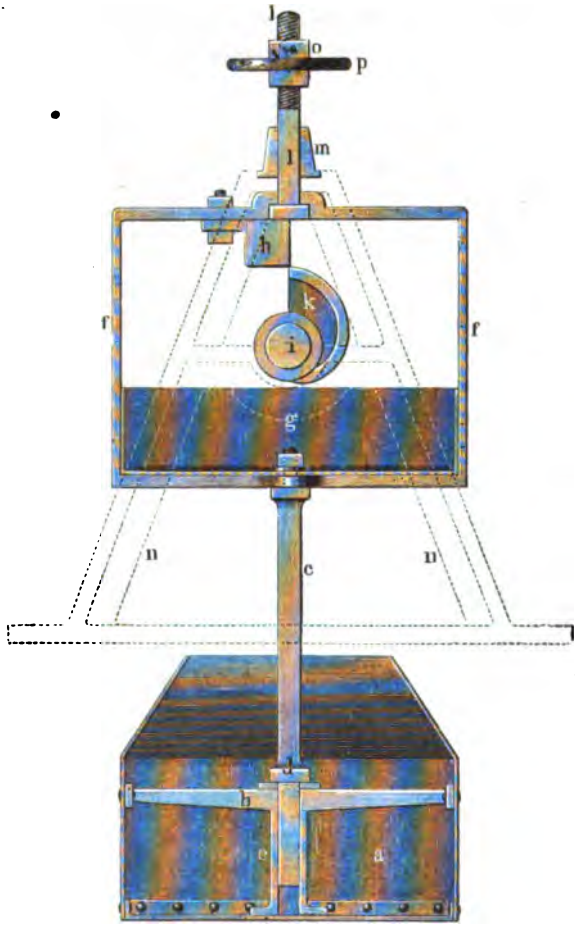
Länglich viereckige Kolben von gröserem Querschnitte werden auch mit einem Doppelkreuze für zwei Kolbenstangen versehen. (Taf. XXVII. Fig. 13. obere Ansicht.)

Blechernen Schwimmkolben ist öfters der Vorwurf gemacht worden, dass sie leicht undicht werden und das Wasser eindringen lassen, was natürlich bei auch oben geschlossenen am störendsten ist, während bei offenen ein Schlauch eingehängt und das Wasser ausgepumpt werden kann; und man hat aus diesem Grunde in neuerer Zeit mehrfach den hölzernen Schwimmkolben den Vorzug gegeben; (an anderen Orten gegentheils hat man umgekehrt hölzerne Kolben mit blechernen vertauscht.)

Eine besondere Einrichtung hölzerner Schwimmkolben mit

wasserdichter Auskleidung ist noch folgende. Der hölzerne Kasten *a* (Taf XXVII. Fig. 14. A. obere Ansicht, B. Aufriss,) ist durch eine verticale Scheidewand *b* in zwei Hälften getheilt und in deren jede ein wasserdichter Kasten aus Zinkblech eingesetzt. Oben über den Deckel aber ist ein eisernes Kreuz *c* bügelartig gelegt, auf das sich die Kolbenstange *d* mit ihrem Gestemme aufsetzt. Durch das Kreuz gehen die den Kasten zusammenhaltenden Bolzen *e*.

Fig. 202.



Kolben dieser Art wendete man zu Immenkäppel und Steinbrück bei Bensberg an. (Berg- und hüttenm. Zeitg. Jgg. 1857. S. 294. — Die baul. Anlag. d. B., H. u. Sal. W. in Preussen, Jgg. II. S. 4.)

Bei vollständigem Schwimmkolben mit ganz freiem Aufgange kann man natürlich eben wegen dieses, von der Bewegungsvorrichtung ganz unabhängigen Aufsteigens nicht eine

beliebig grose Anzahl von Stösen machen lassen, weil der Kolben erst nachgekommen seyn muss, ehe ein neuer Stos erfolgt. Sie dürfen nicht zu geringe Höhe haben, was freilich für alle nicht dicht abschliessende Seitenkolben gilt. Die sich etwa aus dem Wasser ausscheidende Luft kann natürlich neben ihnen unbehindert entweichen.

§. 324. Die Bewegung der Kolben wird auch jetzt noch oft mit der Hand durch einen Schwengel, — gebrochenen Hebel, — ausgeführt; (Taf. XXVIII. Fig. 1.) am meisten jedoch ebenfalls durch Maschinen.

Handbewegung ist z. B. bei der Blei- und Galmei-Aufbereitung in Belgien, der Kohlenaufbereitung in Frankreich angewendet. (Bull. de la soc. de l'ind. m., t. VI. p. 160. — t. III. p. 486.)

Auch bei festen Sieben will man, — wie nach dem oben bei den Stauchsieben bemerkten, mit der Handbewegung am Hebel bessere Arbeit erlangt haben als mit Maschinen, jedoch theurer; so in den Aufbereitungswerkstätten bei Bensberg. (s. Bullet. de la soc. etc. t. II. p. 516.)

Die Bewegung durch Maschinen kann natürlich in derselben Weise ausgeführt werden wie bei Stauchsieben, jedoch hat man manche Weisen bei festen Sieben zuerst angewendet und vervollkommnet, von denen ebensowohl bei Stauchsieben Gebrauch gemacht werden kann und worden ist. Insbesondere gilt diess von den federnden Unterstützungen.

Eine öfters angewendete Bewegungsweise stellt Taf. XXVIII. Fig. 2. (A. Seiten-, B. vordere Ansicht,) nach Art der Taf. XVI. Fig. 3. mitgetheilten dar.

Der an einer einfachen, oder auch nach Art der Unterkolben an einer Scheeren-Stange *a* befestigte Kolben *b* ist durch erstere an dem doppelarmigen Hebel *c* angehängt, dessen anderes Ende von dem Hebel *d* durch das Fröschchen *e* niedergedrückt wird. Dieser zweite Hebel ist auf dem hinteren Ende mit einem Gewichtkasten *f* belastet, am vorderen aber durch die Zugstange *g* mit einem dritten Hebel *h* verbunden, der von einer Daumenwelle entweder als ein einarmiger an demselben Ende niedergedrückt oder als ein doppelarmiger am anderen erhoben wird; in beiden Fällen wird der Kolben angehoben und muss durch sein eigenes Gewicht und das des zugehörigen Hebelarmes, — etwa noch mit besonderer Belastung desselben, — niedergehen, während der Gewichtkasten nur den Wiederaufgang der Hebel *f* und *h* unterstützt.

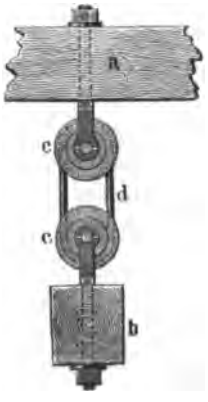
Einfacher ist die Einrichtung Taf. XXVIII. Fig. 3. bei welcher die Daumenwelle *a* den doppelarmigen Hebel *b*, durch ihn den darüber liegenden *c* und somit den an der Scheerenstange *d* hängenden Kolben *e* anhebt.

In beiden Fällen und bei allen ähnlichen Einrichtungen geschieht demnach nur das Anheben, nicht aber das Niederdrücken des Kolbens, — somit die eigentliche Wirkung auf das Sieb, — durch die Maschine, daher der Niedergang durch das eigene Gewicht der Theile bewirkt werden muss. Nun nehmen zwar Manche an, dass diess vorzüglicher sei, weil dabei das Wasser nicht zu schnell gegen das Sieb gestosen werde, (vgl. Ann. d. min., 4. sér. t. XIX. p. 560.) jedoch möchte diese Meinung wohl nur auf dem früher herrschenden Vorurtheile beruhen: dass bei hydraulischen Sieben das Wasser nur auf und nieder wallen dürfe. Wohl aber ist es schwieriger den Kolben im höchsten Stande, (also im tiefsten des Wassers,) auszurücken, wenn die Maschine ihn niederdrückt, als umgekehrt.

Im Uebrigen soll bei allen Einrichtungen der von der Welle angehobene Hebelsarm so viel Uebergewicht haben, dass er stets auf den Heblingen oder dergl. aufruht, sie nicht verlässt, damit nicht todter Gang eintritt.

Wenn der Kolben durch einen Balancier erhoben wird, so hat man zur Herstellung eines kräftigen und elastischen Niederstoses Kautschukfedern als Schlingen und als Buffer angewendet.

Fig. 203.



In Fig. 203. (Seitenansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) ist *a* der Balancier, *b* ein darunter liegender fester Balken, in jedem derselben eine Rolle *c* befestigt und über beide Rollen eine starke Kautschukschnur *d*, als eine in sich zurücklaufende Schlinge gelegt. Beim Anheben des Balanciers mit dem daran hängenden Setzkolben wird die Schlinge angespannt und schnellt natürlich wenn der Hebling den Balancier wieder frei gelassen hat, letzteren und somit den Kolben nieder.

Mit dieser Schlinge hat man jedoch weniger befriedigende Erfolge erlangt als mit dem Buffer, was schon durch die sehr beschränkte Veränderbarkeit der Spannung erklärlich ist.

Die Buffer haben, je nach der übrigen Anordnung, in verschiedener Weise Anwendung gefunden.

Fig. 204.

In Fig. 204. (Msstb. $^1/_{12}$.) ist *a* der Balancier, *b* ein fester Balken, — hier jedoch über demselben, — an welchem ein Eisenstab befestigt ist. An letzterem sind oberhalb eines Gestemmes Kautschukscheiben *c* angesteckt, die sich oben gegen den Balken *b* stemmen. Die untere Fortsetzung des Stabes *d*, unterhalb des Gestemmes, geht durch den dazu durchlochten Balancier *a* frei hindurch, ohne dessen Bewegung zu hemmen, aber auch ohne ihn verlassen zu können.

Wird der Balancier erhoben, so trifft er an das Gestemme und presst die Bufferscheiben gegen den Balken *b* und zugleich in sich zusammen; wird er sodann, von den Heblingen oder sonstigen Anhebungsvorrichtungen verlassen wieder frei, so schnellt der Buffer ihn und den Kolben nieder.

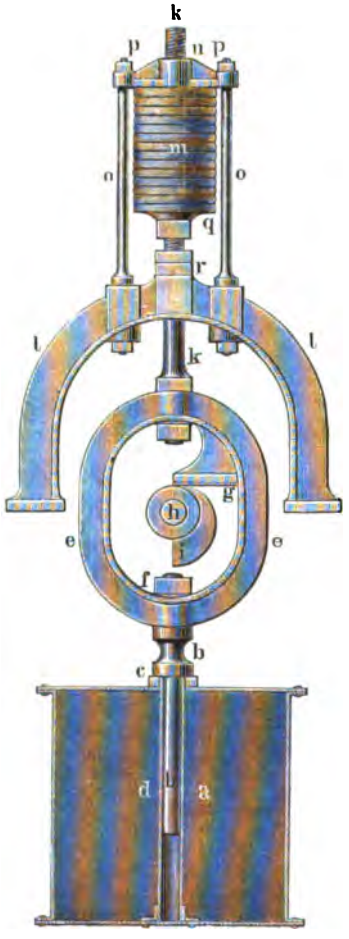
Fig. 205.

Eine andere Weise giebt Fig. 205. (Msstb. $^1/_{12}$.), wo der Buffer *c* gleich an die Kolbenstange *b* angesteckt ist und sich beim Anheben der letzteren und des Kolbens *a*, gegen einen starken Eisenbügel *d* stemmt, der an dem Kolbenkasten befestigt denselben überspannt.

Von ähnlicher Art, jedoch verschieden in der Weise der Bewegung des Kolbens ist die Anbringung des Kolbens in Fig. 206. (Msstb. $^1/_{12}$.) Hier ist der Kolben *a* nur durch eine kurze Stange *b* mit dem ovalen Rahmen *e* verbunden und in ihm durch die Mutter *f* befestigt. Im Inneren jenes Rah-

mens *e* sitzt der Daumen *g*, der durch den Hebling *i* an der Welle *h* angehoben wird. Von jenem Rahmen geht nach oben, gewissermasen als Fortsetzung der Kolbenstange *b*, die Stange *k* durch einen bogenförmigen Träger *l* hinauf, auf welchem letzteren der Bufferapparat sitzt. Auf die Stange *k* sind nehmlich die Kautschukscheiben *m* angesteckt, die sich oben gegen den Steeg *n* stemmen, der seinerseits auf den, auf dem Träger *l* stehenden Säulen *o* von den Schraubenmuttern *p* in veränderbarer Höhe erhalten wird. Die Kautschukscheiben des Buffers *m* ruhen unten auf einer an die Stange *k* angesteckten und durch die Mutter *q* erhaltenen Eisenscheibe; unter jener endlich sitzt die Doppelmutter *r*.

Fig. 206.

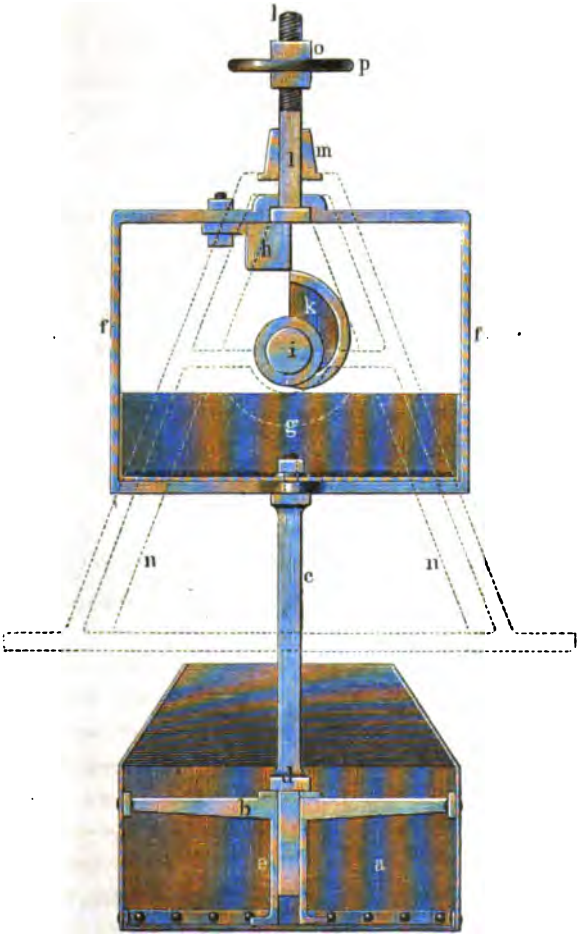


Beim Umlaufe der Welle *h* erhebt der Hebling *i* den Daumen *g* und somit den Rahmen *e* und presst den Buffer zusammen, welcher, nachdem der Daumen von dem Heblinge verlassen worden, den Fall der gesammten Verbindung beschleunigt, und sie sammt dem, während des Anhebens noch gestiegenen Schwimmkolben *a* mittels des Gestemmes *c* an der Stange *b* niederstöst. Dabei schlägt die Stange *k* mit der Mutter *r* auf den Träger *l* auf. Je tiefer hinab daher die Mutter *r* geschraubt ist, desto später wird der Daumen von dem Heblinge erfasst, desto weniger hoch wird der Hub, somit der Niederfall; durch das Anziehen oder Nachlassen der Muttern *p* und *q* aber wird die Spannung des Buffers verändert und so der Stos mehr oder weniger kräftig gemacht.

(Im Uebrigen ist der Kolben *a* hier ein geschlossener Schwimmkolben, durch den eine Leitungsröhre *d* für den unteren Theil der Stange *b* ganz hindurchgeht. Das in Folge eines Undichtwerdens des Kolbens eingedrungene Wasser lässt sich bei ihm schwer entfernen, so wie die vorspringenden Ränder des Deckels und Bodens, — nach dem oben, bei Fig. 200. Bemerkten, — auch nicht von Allen für empfehlungswerth erachtet werden.)

Buffer wendet man überhaupt mehr für kleinen Hub und schwächeren Stos, somit zum Setzen von feinerem Korne an.

Fig. 207.



Die eben beschriebene Art der Bewegung und ähnliche, unmittelbar durch eine Heblingswelle und ohne Balancier, ist jetzt sehr beliebt, weil sie den Vortheil der Raumersparniss und mehreren Freiheit und Selbstständigkeit der Aufstellung des Ganzen gewährt.

Auch stählerne Druckfedern hat man an den Balanciers angebracht.

Für stärkeren, wenn

schon noch immer minder raschen Stos und für beliebig höheren Hub bediente man sich schon früher und oft noch jetzt der bereits in mehreren Beispielen erwähnten Gewichtbelastung der Balanciers.

Besser als jene ist, wenigstens bei Eisenconstructionen die unmittelbare Gewichtbelastung.

Die Kolbenstange *c* (Fig. 207. Aufriss. Msstb. $^1/_{12}$.) ist mit dem oberen Ende an einem Rahmen *f* befestigt, der einen Gewichtkasten *g* von Blech oder auch wohl gleich von Gusseisen, trägt, der nach Erfordern verschieden schwer belastet werden kann. Die Unterfläche der oberen Seite des Rahmens trägt den Daumen *h*, den der an der Welle *i* sitzende Hebling *k* erfasst und dadurch den Rahmen sammt Gewichtkasten und die Kolbenstange *c* anhebt. In demselben oberen Querstücke des Rahmens ist ferner in der verlängerten Richtung von *c* die Stange *l* befestigt, die durch den auf dem Stuhle *n* ruhenden Steeg *m* geht. Auf dieser im oberen Theile dazu mit starken Schraubengewinden versehenen Stange sitzt endlich die Mutter *o* mit zugehöriger Stellscheibe. Verlässt der Hebling *k* den angehobenen Daumen *h*, so fällt die ganze Verbindung so weit nieder, bis die Mutter *o* auf dem Steeg *m* aufschlägt, daher auch hier die Tiefe des Niederfalles durch die Verstellung der Mutter beliebig verändert werden kann.

Auch hier trägt die niederfallende Setzstange *c* den Stos auf den Schwimmkolben *a* — durch das Gestemme *d*, — zunächst auf das Kreuz *b* über.

Bei gröseren, länglich vierseitigen Kolben, bei denen man ein Doppelkreuz (Taf. XXVII. Fig. 13.) anbringt, erfolgt das Anheben des Gewichtkastens immer auch nur an einem Rahmen und Daumen, ersteren queer über die Breite.

Bei geschlossenen, hölzernen Schwimmkolben hat man auch die Einrichtung Taf. XXVIII. Fig. 4. (A. Aufriss, B. obere Ansicht,) getroffen. In dem Kolben *a* sind zwei Leitstangen *b* eingeschraubt, welche durch den gusseisernen, trogförmigen Gewichtkasten *c*, und zwar durch die in demselben dazu vorgerichteten Leithülsen *d*, aufsteigen. Der Gewichtkasten wird mittels des Rahmens oder Bügels *e* in der vorbeschriebenen Weise angehoben und in seinem Niederfalle geregelt. Der niederfallende Gewichtkasten schlägt hier auf Gestemme *f* an

den Leitstangen, die man aber ebenfalls mit Muttern vertauschen und dadurch verstellbar machen kann.

Gewichtsbewegung eignet sich für gröberes Korn und stärkeren Niederstos.

Wenn, (nach dem Bull. de la soc. de l'ind. min. t. VI. p. 479.) der Stos auf das Wasser anfangs ein groser seyn, nach und nach aber abnehmen soll, so würden dem die Buffer ganz gut entsprechen, bei denen die Spannung anfangs eine stärkste, die Gegenwassersäule unter dem Siebe die niedrigste ist, während des Niederfalles erstere ab-, letztere zunimmt; nächst ihnen die Gewichte, bei denen aber während des Niederfalles zwar die Höhe der Gegenwassersäule, aber freilich auch das Moment des fallenden Gewichtes zunimmt.

Ein anderes System der Bewegung ist endlich das durch die sogenannte Schleife.

Dasselbe wurde zuerst durch den Ingenieur *Kley* zu allgemeinerer Anwendung gebracht, doch soll sich, nach dem Bull. de la soc. etc. t. X. p. 7. schon *Bérard* desselben bedient haben.

Fig. 208. A.

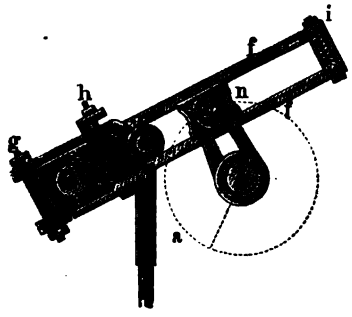
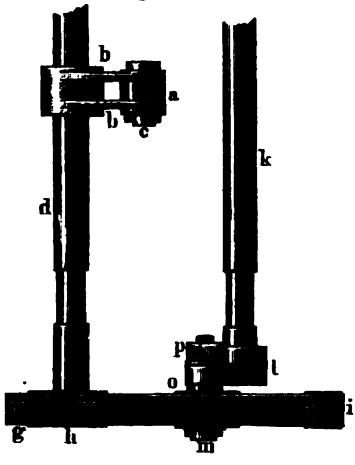


Fig. 208. B.



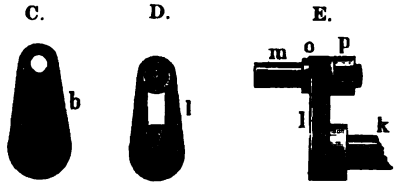
Schon früher ist empfohlen worden Hebedaumen, die durch Balanciers mit Kolben wirken so einzurichten, dass der Auftrieb des Wassers während $^1/_4$ des Umlaufes der Welle, der Rückgang aber während $^3/_4$ desselben erfolge. — Eben so liegt nun der Schleife die Absicht vor: von einer mit gleichförmiger Geschwindigkeit umlaufenden Welle aus den Kolben schnell nieder und langsamer auf zu bewegen.

In Fig. 208. (A. Seiten-, B. obere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) ist die Kolbenstange *a* mit dem Arme *b* — (E. Seitenansicht des Armes,) — durch einen Steckbolzen *c* verbunden. Der zweitheilige, gegabelte Arm *b* ist auf die Achse *d* aufgekeilt. Auf dem Ende dieser Achse sitzt, durch einen Frictionsbolzen *i* befestigt, ein Spund *e* der mit zwei, auf seiner oberen und

unteren Seite aufgelegten Schienen *f* zusammen eine Scheere bildet. Hinter und vor dem Spunde *e* sind diese Schienen durch eine Kappe *g* und einen Bolzen *h*, am anderen Ende aber wieder durch eine Kappe *i* zusammengehalten, eine Verbindung welche den Zweck hat, das Ganze leicht an- und zusammenlegen und eben so auseinandernehmen zu lassen.

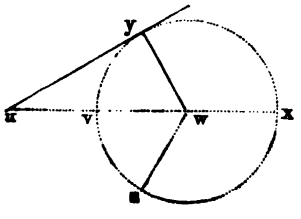
Parallel der Achse *d* liegt die gewöhnlich durch Riemenvorgelege bewegte Umtriebswelle *k* mit dem daran befestigten Krummzapfen *l*, — (C. dessen vordere, D. Seiten-Ansicht,) an dessen Warze der Spund *m* angesteckt ist, der, bei der excentrischen Lage der Welle *k* gegen die Achse *d* und weil die Länge der Scheere den Durchmesser der von dem Krummzapfen *m* durchlaufenen Kreises übersteigt, — während der Umdrehung als Schleife, (Schlitten,) hin und her gleitet. Demnach wird während eines Umlaufes von *k* der an der Achse *d* sitzende Arm *b*, sammt der daran hängenden Setzstange *a* sich nur auf und nieder, (ersterer in einem Bogen hin und her,) bewegen.

Fig. 208.



Der Hub des Krummzapfens *l* und dadurch der des Armes *d* lässt sich leicht verändern, indem der Krummzapfen mit einem Schlitze versehen, in welchem der die Warze darstellende Bolzen *m* verschiebbar befestigt ist. Letzterer trägt dazu an seinem Fuse ein Gestemme *o*, unterhalb dessen einen viereckigen Zapfen und auf dessen Ende auf der Rückseite des Armes *l* eine Schraubenmutter *p*, durch deren Anziehen der Bolzen in einer beliebigen Entfernung vom Mittelpunkte der Welle festgestellt, dadurch die Gröse des zu durchlaufenden Kreises bestimmt werden kann. Bezeichnet nun in Fig. 209. *u* den Mittelpunkt der Achse *d*, und *w* den der Welle *k*, somit *wu* den Abstand beider von einander; *wy* die Höhe des Krummzapfenarmes, so wird der Kolben seinen vollen Niedergang machen, während die Warze den Bogen *yvz*, den Aufgang aber während sie den

Fig. 209.



Bogen zxy durchläuft. Ist demnach die mechanische Höhe des Krummzapfenarmes $wy = \frac{uw}{2}$, so verhält sich der Bogen yvz: Bogen zxy, folglich auch die Zeit des Nieder- zu der des Aufganges des Kolbens, $= 1 : 2$.

Die Bewegung des Kolbens durch die Schleife ist für grobes Korn und stärkeren Hub besonders brauchbar, indem man für geringen die gegenseitigen Verhältnisse der Theile kaum passend herstellen könnte.

Die Urtheile über den Werth der Schleife sind sehr verschieden; während die Einen auch nach längerem Gebrauche anerkennen, dass sie kräftig und doch ruhig und mit weniger Abnutzung als die excentrischen Scheiben und vollends die wirklichen Hebedaumen wirke, bei denen das schnell herabfallende Gewicht starke Erschütterungen verursacht, (zumal wenn man, wie so häufig, das angegriffene Ende des Balanciers unmittelbar gegen die Daumen schlagen lässt,) wollen Andere wieder eine starke Abnutzung und den Mangel gefunden haben, dass damit nicht beliebig viel Stöse gemacht werden könnten. (vgl. Jahrbuch f. d. sächs. Berg- u. Hüttenmann, Jahrg. 1865. S. 139.) Dem letzteren ist wenigstens entgegen zu halten, dass man auch mit mehrhübigen Daumenscheiben bei Gewichtbelastung die Anzahl der Anhübe nicht beliebig, sondern nur in dem Mase vermehren kann, als man den Hub kleiner macht, was bei der unmittelbaren Krummzapfenbewegung nicht einmal nöthig ist; dass aber überhaupt, der Natur der Sache nach, bei festen Sieben eine beliebig gesteigerte Anzahl von Kolbenhüben sich mit einem nutzbaren Erfolge gar nicht geben lässt, weil dann, wie schon früher erwähnt worden und noch darauf zurück zu kommen seyn wird, das Wasser dadurch endlich nur zu einem schwächlichen Zittern gebracht werden würde. — Noch Andere wollen sogar dem Unterschiede der Geschwindigkeit im Auf- und Niedergange nur eine geringe Wirkung zuerkennen!

Die Anwendung der Schleife hat jetzt schon eine nicht geringe Verbreitung gefunden. —

Auch das Anhängen der Kolben unmittelbar an Kurbelscheiben gestattet eine Hubveränderung, durch verstellbare Warzen.

Noch eine andere Weise der Bewegung ist die auf der schon mehrgenannten Kohlengrube Reveux angewendete, wo zwei gekuppelte Kolben an einem einarmigen Balancier hängen, dessen anderes Ende unmittelbar mit der Kolbenstange eines aufrechtstehenden, einfach wirkenden Dampfcylinders verbunden ist, durch die die Kolben angehoben werden. (Bull. de la soc. de l'ind. min. t. III. p. 495.)

Einen kleinen Spielraum an der Setzstange hält man bei dem englischen System auch bei bewegtem Siebe für vortheilhaft, (Berggeist, Jahrg. 1867. S. 50.) um den Niedergang mit einem kleinen Stose zu beginnen, während er bei dem früher erwähnten Aufschlagen des Hebels auf die Achsel des Arbeiters oder sonst mit einem Stose endigt.

Manche Techniker legen einen Werth darauf im höchsten Stande des Wassers einen Stillstand eintreten zu lassen, damit der schwebende Setzvorrath Zeit gewinne sich zu senken, bevor

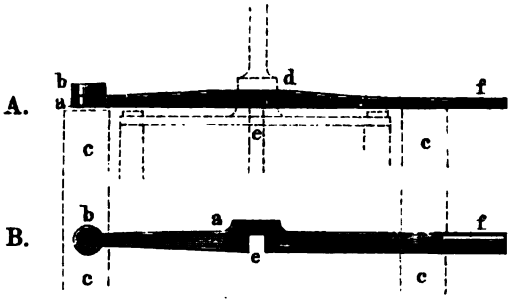
er mit dem wieder sinkenden Wasser niedergezogen wird, und haben dazu die Anbringung von Ventilen, die das Wasser im höchsten Stande zurückhalten sollen, ja sogar durch die eines Kataractes empfohlen, jedoch, namentlich letzteren, ohne nutzbaren Erfolg. (Bull. de la soc. de l'ind. min. t. III. p. 482.) —

Um nach erfolgtem Aussetzen im Siebe abheben zu können muss natürlich das Wasser im tiefsten, der Kolben, oder zunächst die Setzstange, im höchsten Stande erhalten und dadurch bei mechanischer Bewegung ausser Einwirkung der Umtriebsmaschine gesetzt werden. Die Weise, in der diess geschieht, hängt wesentlich von der Einrichtung des Ganzen ab.

Natürlich können schon dieselben Weisen angewendet werden, welche bei beweglichen Maschinensieben, (vgl. §. 316.) ausserdem aber noch einige andere.

Hat der Kolben an der Stange Spielraum wie in Fig. 200. oder ist er ein vollständiger Schwimmkolben, so ist eine ganz einfache Vorrichtung folgende: Ein eiserner starker Stab *a* Fig. 210. (A. Seiten-, B. obere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) ist durch einen Stift *b* auf dem oberen Rande der hinteren Wand des Kolbenkastens drehbar befestigt und ruht mit dem anderen Ende *f* auf der entgegengesetzten vorderen Wand. In der Mitte ist er in horizontaler Ebene bügelartig geformt oder mit einem Ausschnitte versehen, in welchem der Querschnitt der Setzstange *e* Raum hat. Wird er nun bei dem höchsten Stande der Setzstange in den alsdann zwischen ihrem Gestemme *d* und dem Kolben bleibenden Raum eingelegt, so setzt sich jene mit dem Gestemme darauf und wird am Niedergange verhindert.

Fig. 210.



Eine andere Weise ist folgende: An der — hölzernen — Kolbenstange *a* (Taf. XXVIII. Fig. 5. A. Seiten-, B. vordere Ansicht,) ist eine um einen Bolzen *b* drehbare zweitheilige Stelze *c* angebracht. Steht letztere in verticaler Richtung so

geht sie mit dem Kolben, ohne dessen Bewegung zu behindern, auf und nieder; wird sie dagegen so gewendet, dass sie, im höchsten Stande, mit dem unteren Ende der Stange auf den oberen Rand des Kolbenkastens trifft, so bleibt der Kolben ausser Wirkung.

In anderer, zunächst bei bewegten Sieben, sodann aber auch bei Seitenkolben angewendeter Einrichtung stellt sich diese Weise auf Taf. XXVIII. Fig. 6. (A. vordere, B. Seiten-Ansicht,) dar.

Die den Kolben *a* tragenden Scheerenstangen *b* sind durch einen Riegel *c* verbunden, mittels dessen sie durch den darunter liegenden Balancier *d* von der Umtriebsmaschine angehoben werden. An dem vorderen Ende des Balanciers hängt eine Stelze *e*, die im höchsten Stande ebenfalls aus der senkrechten Stellung nach vorn gezogen wird, so dass sie sich vorn auf die Wand des Kastens aufstemmt und den Kolben nicht wieder niedergehen lässt. (Umgekehrt rückt man wohl auch die Stelze so weit nach vorn, dass sie während der Bewegung ausserhalb des Kolbenkastens an dessen Rande auf- und niedergleitet.)

Endlich ist noch eine eigenthümliche Weise des Ausrückens die bei den schon oben genannten Steinkohlenwäschen zu Bessèges in Frankreich angewendete, (vgl. Bull. de la soc. de l'ind. m. t. III. p. 491.) Taf. XXVIII. Fig. 7. (A. Seiten-, B. vordere Ansicht.) Die Setzstange *a* ist oben mit Gabel *b* versehen, durch die sie von dem Excentric *c* niedergedrückt und gehoben wird. Mit dem Kolben *d*, einem Schwimmkolben, steht sie an und für sich in keiner festen Verbindung, sondern ihr unterer Theil *a'* ist geschlitzt und geht durch diesen Schlitz ein Bolzen *e*, der in zwei Lagern *f* auf dem Kolben ruht, daher denn die Stange auf eine gewisse Höhe an dem Bolzen frei auf- und niederspielt, ohne den Kolben mitzunehmen. An demselben Bolzen stecken ausserhalb der Lager zwei Gelenkschienen *g*, deren oberes Ende mit dem unteren eines gegabelten Hebels *h* ebenfalls durch einen Bolzen *i* verbunden ist, welcher Hebel seinen Stütz- und Dreh-Punkt an der Stange *a* findet. Diese Stange *a* ist aber in einer entsprechenden Höhe mit einem Ausschnitte oder einem offenen Oehr versehen. Wird nun der Hebel *h* in die Höhe, somit sein unteres Ende soweit niedergeklappt, dass sich der Bolzen *i* in jenen Ausschnitt einlegt, so wird dadurch mittels der Gelenkschienen *g*, eine feste Verbindung zwischen dem Kolben und der Stange *a* hergestellt; auch in dieser Stellung der Hebel *h* durch den Einlegehaken *l* erhalten. Drückt man dagegen das obere Ende des Hebels im tiefsten Stande des Excentrics nieder, so rückt man dadurch den Bolzen *i* aus, und zieht durch die Gelenkschienen *g* den Kolben in den höchsten Stand, während wie schon erwähnt, der Bolzen *e* in dem Schlitze der Stange *a'* in die Höhe gleitet; das Excentric mit der Kolbenstange kann seine Bewegung fortsetzen ohne den Kolben mitzunehmen.

Um an Sieben mit Maschinenbewegung die Stöse nicht zählen zu dürfen, hat man sie auch, — so z. B. auf dem Harze, — mit Spielzählern von der gewöhnlichen Art versehen; was jedoch nicht blos für feste, sondern auch für bewegte Siebe gilt. (*Karsten*, Metall. Bd. II. S. 149.)

B. Das feste Sieb mit Unterkolben.

§. 325. Das Sieb mit dem Kolben unter sich stellt sich an und für sich als das einfachste und zweckmässigste dar,

weil der Stos des Wassers ohne Veränderung in Richtung und Gröse, demnächst mit den verhältnissmäsig geringsten Bewegungshindernissen unmittelbar gegen das Sieb geführt wird. Der Uebergang zu ihm von dem mit Seitenkolben lag daher sehr nahe, vollends so wie man mehr und mehr von den Doppelsieben mit gemeinschaftlichem Kolben ab-, und zu den einfacheren, jedes mit seinem besonderen Kolben, überging.

Die Einrichtung des Siebes und Siebkastens ist dieselbe wie bei dem Seitenkolben, nur besteht letzterer natürlich aus einem einfachen Kasten, der, namentlich dann wenn der Kolben darin dicht abschliesst, noch mit Futterbrettern ausgekleidet ist, welche dann gleich mit dazu benutzt werden können den Siebrahmen darauf zu setzen, (obschon sie wegen der Stangen oder Schienen an denen der Kolben hängt, für sich allein nicht hinreichen;) auch, dass das Sieb hier ohne Nachtheil einen runden Querschnitt erhalten könnte, sofern diess übrigens einen besonderen Vortheil gewährte.

Ferner lassen sich bei ihm die mehrbeschriebenen Canäle zur Abführung der Luft noch weniger ohne Nachtheil weglassen als bei den Seitenkolben. Die Einmündungen der Luftcanäle müssen dabei natürlich gleich unter dem Siebe, die Ausmündungen für das von oben, über dem Siebe nach unten zurückkehrende Wassers dagegen unter dem tiefsten Stande des Kolbens liegen. Ein Setzsieb dieser Art stellt Taf. XXVIII. Fig. 8. (A. Seiten-, B. vorderer Aufriss,) dar, wo *a* die obere Ein-, *b* die untere Aus-Mündung der Umlaufscanäle für das Wasser auf zwei Seiten ist; *c* die untere Ein- und *d* die obere Aus-Mündung für die Luft, letztere hier nach aussen; *e* der Zutritt für neues Wasser und *f* eine Schütze am Boden, zum Ablassen des Fasserzes und Wassers.

Rivot (Ann. d. min. 4. sér. t. XIX. p. 571) verlangt, dem entgegengesetzt, dass der Kolben beim Aufgange Luft unter sich einsaugen soll, weil er dann weniger Kraft zur Bewegung brauche als wenn unter ihm Wasser nachgesaugt werden müsste; jene Luft soll beim Niedergange des Kolbens über ihn treten, und beim Wiederanheben zur Seite hinausgeschoben werden (!) — Ein sehr eigenthümlicher Vorgang, bei welchem natürlich der Luftcanal eine Mündung unter und eine über dem Kolben haben müsste.

Jene Rückführung — Circulation, — des über den Setzvorrath getretenen Wassers hat der sogenannten Setzpumpe von *Rittinger* den Namen geben lassen. (Vgl. *Rittinger*, Erfahrungen. Jahrg. 1855. S. 29. u. *R.* Aufbereitung, S. 298.)

Ihre Einrichtung ist folgende:

Der Wasserkasten *a* (Taf. XXVIII. Fig. 9. A. vorderer, B. Seiten-Aufriss,) ist durch zwei verticale Scheidewände *b* in drei Abtheilungen getheilt. Die mittelste und gröste derselben enthält das Sieb *c*, das auf dem oberen Rande der Verschalung *d* des Siebkastens ruht. In diesen, zur Abdichtung mit Leinwandstreifen bekleideten Rand sind auf der hohen Kante stehende Eisenschienen *e* eingelegt, die das Blechsieb oder, für sehr feines Korn ein sehr weites Blech- und darauf ein feingelochtes Maschensieb *f* tragen, über welches hinweg wieder sechs Eisenstäbe *g* liegen, auf denen endlich der viereckige Siebrahmen *h* ruht, so dass das Sieb zwischen jenen Rippen und Stäben unbeweglich erhalten wird und doch leicht herausgenommen werden kann. Die Wände des Rahmens sind dazu einzeln eingesetzt, und durch Keile befestigt.

Unter dem Siebe hängt der Kolben *i* an den beiden Zugstangen *k*, die an der unteren Seite des Rahmens ebenfalls durch Liderung gehen, durch welche das Eindringen von Sand in die Leitung verhütet werden soll. Durch das Einsetzen der Scheidewände *b* sind zu beiden Seiten des Siebkastens zwei senkrechte futterartige Canäle *l* gebildet. Die Scheidewände selbst aber, oberhalb des Siebes durch feines Siebgeflecht *m* ersetzt, die Lutten am unteren Ende durch sich nach unten öffnende und durch Federn unterstützte Ventilklappen *n* geschlossen. Beim Aufgange des Kolbens *i* wird das über demselben befindliche Wasser gegen das Sieb hinauf und durch dasselbe getrieben, fliesst hier zu beiden Seiten durch *m* ab und gelangt durch die Klappen *n* wieder unter den Kolben, der es bei seinem Niedergange durch sich hindurch und über sich treten lässt. (Die Beschreibung des eigenthümlich eingerichteten Kolbens folgt weiter unten.) — Neues Wasser wird von Zeit zu Zeit oben in die Lutte ein-, das getrübte durch zwei Ablasshähne *o* abgeführt. Zum zeitweiligen Entleeren des Setzkastens von Wasser und Fasserz dienen die Hähne *p*.

(Später wurden auch alle vier Seiten des Rahmens über dem Siebe mit Drahtgeflecht versehen.)

Gerade bei Setzsieben mit Unterkolben ist es übrigens zweckmässig beim Aufgange des Kolbens das Wasser ganz voll und frei unter denselben nachtreten zu lassen, um das Ein-

saugen von Luft thunlichst zu verhüten, das von Wasser unnöthig zu machen, am besten aus einem neben dem Siebkasten aufgestellten grosen Wasserkasten, in welchen dann das aus ersterem oben übertretende Wasser wieder übergeführt werden kann, was demnach ebenfalls den „circulirenden Wasserstrom" der Setzpumpe giebt.

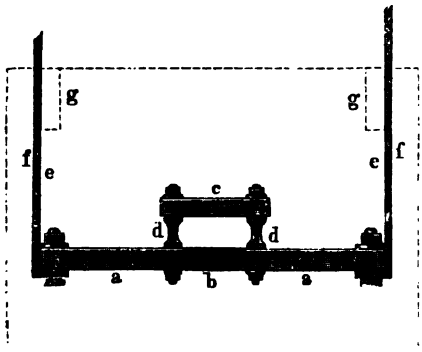
§. 326. Der Kolben. — Der Kolben, der hier natürlich gleichen Querschnitt mit dem Siebe hat, ist durch zwei Zugstangen von Eisen, (manchmal auch von Holz,) an einem Kreuze oder Querstücke, und durch dieses an einem Balancier oder dergl. in der gewöhnlichen Weise angehängt. (S. Taf. XXVIII. Fig. 8. u. 9.) Eiserne Schienen müssen natürlich hinreichend stark seyn, um nicht beim Niedergange durch den Widerstand des Wassers gebogen zu werden. Unterhalb des Kreuzes muss Höhe genug frei bleiben, um auf dem Siebe die nöthigen Handgriffe vornehmen zu können.

Die Hängeschienen gehen, wie oben bemerkt, ausserhalb des Siebrahmens, — in dessen Aussenfläche eingelassen, — in den Setzkasten hinab. Der Stos auf das Wasser wird hier natürlich unmittelbar durch das Anheben des Kolbens ausgeübt.

Der Kolben braucht nur so viel Höhe zu haben als nöthig um die gehörige Festigkeit zu besitzen, indem er wie der Kolben an einer Hubpumpe arbeitet. Bei seiner Darstellung ist davon auszugehen, dass das, gewöhnlich unter ihn zutretende Setzwasser frei über ihn, der durch das Sieb gegangene und auf ihn gefallene Fassvorrath aber unter ihn gelangen kann. Am einfachsten pflegt daher der Kolben aus einer Platte von Pfosten, zwischen und auf einem hölzernen Rahmen befestigt, dargestellt zu werden. Schon um den Durchgang des Fassvorrathes zu erleichtern, auch übrigens nicht unnöthige Reibung an den Wänden des Kastens zu verursachen, — zumal ein ganz dichtes Abschliessen für den beabsichtigten Zweck auch sonst überflüssig ist, — pflegt man ringsherum um den Kolben etwas Zwischenraum zu lassen, und sollten die Hängestangen nicht zu genügen scheinen den Auf- und Niedergang regelmäsig zu erhalten, so befördert man diess auch durch innen an den Kastenwänden in aufrechter Stellung befestigte Leitungsleisten, denen der Kolben mit entsprechenden Ausschnitten folgt.

Jener Zwischenraum ist aber zum Durchgange des Setzvorrathes nicht hinreichend, noch weniger für den des Wassers; man bringt daher in der Fläche des Kolbens noch eine oder mehrere Oeffnungen an.

Fig. 211.



Die einfachste der angewendeten Einrichtungen ist, wie in Fig. 211. (Aufriss, Msstb. $^1/_{12}$.), in der Mitte des an der Zugstange *e* hängenden Kolbens *a* eine viereckige Oeffnung *b* auszuschneiden, über welcher, in einigen Zoll Höhe ein Bretchen *c* von etwas gröserem Querschnitte auf niedrigen Säulen *d* aufgestellt ist. Beim Anheben des Kolbens geht zwar ein Theil des darüber stehenden Wassers wieder hindurch und unter jenem hinab, — und damit zugleich ein Theil der aufgewendeten Kraft — verloren, gleichzeitig wird aber auch das ganze auf dem Kolben liegende Fasserz mit hinabgeschwemmt und es bleibt übrigens der Antrieb des Wassers gegen das Sieb noch immer kräftig genug. (*f* bezeichnet die Wand des Setzkastens und *g* den Siebrahmen.)

Besser schon ist für einen vollkommneren Abschluss der Kolbenfläche die öfters angewendete Weise, Taf. XXVIII. Fig. 10. (A. Aufriss, B. obere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) die Säulchen glatt herzustellen und als Führungen für den mit ihnen verbundenen Deckel *b* in Einschnitten in dem Kolben *c* auf und nieder gleiten zu lassen. (vgl. Ann. d. min. 4. sér. t. XIX. p. 469.)

Kolben dieser Art wurden z. B. zu Holzappel im Nassauischen angewendet.

Oefters aber stellte man gewöhnliche, um ein Ledercharnier bewegliche Ventilklappen dar; entweder nur eine einzige, in der Mitte, oder, um einen desto freieren Durchgang des Wassers beim Niedergange des Kolbens zu gewähren, mehrere.

Eine Einrichtung letzterer Art, welche z. B. zu Immen-

käppel bei Bensberg in Anwendung gekommen, (vgl. Berg- u. hüttenm. Zeitg. Jgg. 1857. S. 309.) ist die Fig. 212. (A. obere, B. Seiten-Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) dargestellte.

Fig. 212. A.

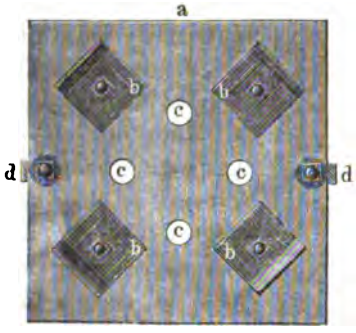
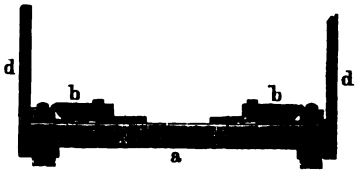


Fig. 212. B.



In der Fläche des Kolbens *a* sind in diagonaler Stellung vier viereckige Oeffnungen ausgeschnitten und durch lederne Ventilklappen *b* bedeckt, die in gewöhnlicher Weise mit hinten aufgekrämpten Blechen, (dort mit Blechplatten,) abgesteift und beschwert, die sich demnach, wie bei Pumpen, nur bis zu einer gewissen Höhe erheben und nicht überschlagen können. Ausserdem sind dort noch, im mittleren Theile des Kolbens vier Löcher *c* angebracht, durch welche beim Aufgange des Kolbens das Fassmehl von der Oberfläche des Kolbens hinabgeschwemmt werden soll.

(*d* sind die Zugstangen an denen der Kolben hängt.)

Fig. 213. A.

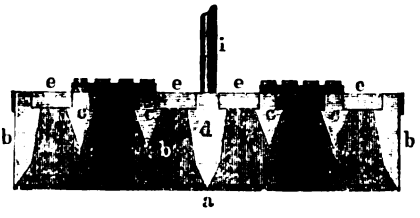
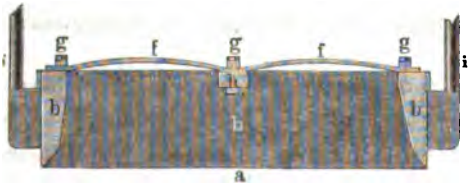


Fig. 213. B.



Endlich stellt Fig. 213. (A. und B. Aufriss nach zwei Durchschnittsrichtungen, C. obere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) die dem Kolben d. *Rittinger*'schen Setzpumpe gegebene Einrichtung dar.

Der Kolben *a* besteht hier aus einem hölzernen viereckigen Rahmen *b*, zwischen dem die Quersteege *c* und ein mittlerer *d* befestigt sind, alle, eben so wie der

Rahmen selbst, unten zugeschärft, um leichter in das Wasser einzutauchen. Sie sind, so weit die Kolbenfläche geschlossen seyn soll, mit Brettern *e* bedeckt; über zwei der desshalb zwischen den Steegen offen gelassenen Spalten dagegen sind Lederstreifen *f* gelegt, die an den kurzen Seiten durch schmale Eisenschienen *g* mit Schrauben niedergehalten werden, eben so in der Mitte auf einem quer über die Holzsteege hinweglaufenden eisernen *h*. Die Holzsteege sind auf der Oberfläche etwas concav ausgenommen. Wenn der Kolben niedergeht so drängt das Wasser die Lederstreifen *f*, welche elastisch und dazu auch von etwas gröserer Länge sind als die Spalten, in die Höhe und bahnt sich unter ihrer Wölbung, durch die so auf beiden langen Seiten gebildeten Zwischenräume einen Weg über den Kolben; geht dieser gegentheils aufwärts, so schliesst das darauf lastende Wasser die Klappen. (*i* sind die Zugstangen des Kolbens.)

Fig. 313. C.

Hier muss also das Fasserz beim Niedergange des Kolbens durch die Spalten hinab zu gelangen suchen, um so mehr als noch überdem der Kolben ringsherum, sogar mit Liderung, an den Wänden des Setzkastens dicht abschliesst; (s. oben.)

(Nachmals haben übrigens diese Kolben noch kleine Abänderungen, namentlich auch wirkliche Ventile erhalten.)

§. 327. Die Bewegung der Kolben. — Die Weisen den Kolben zu bewegen sind von den bisher beschriebenen nicht wesentlich verschieden.

Bei der in §. 325. beschriebenen sogenannten Setzpumpe (Taf. XXVIII. Fig. 9.) sind die beiden Zugstangen *q* des Kolbens oben, wie gewöhnlich, durch das Querholz verbunden, das wieder mittels eines Bolzens mit einer Bleuelstange *r* vereinigt

ist, die an dem Krummzapfen *s* einer Zwischenwelle *t* hängt. Ferner ist aber der obere Kopf der Bleuelstange durch eine Kette *u* an einer darüber befestigten Feder *v* angehängt, welche beim Niedergange des Kolbens gespannt wird, dessen Aufgang daher befördert. (Würde der Niedergang des Kolbens durch einen Daumen bewirkt, so könnte man auch den Aufgang durch das Zurückschnellen der Feder allein erfolgen lassen.)

Eine besondere Weise bei Krummzapfenbewegung den Hub zu verstellen, die jedoch nicht blos auf Unterkolben anwendbar, ist folgende, im Character mit der Taf. XXVI. Fig. 14. dargestellten übereinkommend. Die gegabelte Zugstange *a* (Taf. XXVIII. Fig. 11. A. Seiten-, B. obere Ansicht,) hängt an dem Hebel *b*, dessen entgegengesetztes Ende mit der von dem Krummzapfen *c* herabgehenden Bleuelstange *d* verbunden ist; den Stütz- oder Dreh-Punkt des Hebels aber bilden die in den Lagern *e* ruhenden Zapfen *f*, welche von einer Hülsse *g* ausgehen. In dieser Hülsse steckt der Hebel *b*, durch eine Pressschraube *h* festgestellt; es kann demnach durch dessen Verschiebung darin das Verhältniss der beiden Armlängen *fa* und *fd* beliebig verändert, somit der unveränderliche Hub des Krummzapfens in einen gröseren oder kleineren des Kolbens umgesetzt werden.

Zwar kommt dadurch die Zustange *a*, eben so wie die Bleuelstange *d* aus ihrer richtigen Stellung, jedoch macht diess bei der geringen Länge des Hebels, zumal im Verhältnisse zu der weit gröseren beider Stangen wenig aus.

Eine eigenthümliche Einrichtung eines Doppelsiebes mit Unterkolben, die schon im Jahre 1844 auf dem Oberharze zum Versuche kam, war folgende. Ein länglich viereckiger Kasten *a* (Taf. XXVIII. Fig. 12.) war durch zwei senkrechte Scheidewände in zwei grösere Siebkästen und eine mittlere Abtheilung getheilt. In der letzteren war die Achse *b* eines Balanciers *c* aufgelagert, dessen beide Enden in die Siebkästen *d* hineinragend, die auf Gelenkstangen *e* befestigten Kolben *f* unter den Sieben *g* trugen. Durch das Auf- und Nieder-Schwanken des Balanciers erhielten die Kolben die entsprechende Bewegung, bei der sie durch an den Kastenwänden angebrachte Führungen geleitet wurden. Dem Balancier wurde die Bewegung durch einen sich über der Achse *b* rechtwinklich erhebenden Arm *k* mittels einer Bleuelstange von einem Krummzapfen aus ertheilt. (Vgl. Ann. d. min. 4. sér. t. XIX. p. 572.)

Hier waren also beide Kolben fortwährend in Bewegung, der Balancier selbst lag unter dem Wasser das den ganzen Kasten erfüllte und da natürlich die Scheidewände für seinen Durchgang ausgeschnitten seyn mussten, so konnte schon desshalb kein Sieb für sich abgesperrt werden.

Die Vorrichtung soll gut gearbeitet, aber viel Kraft verlangt haben, daher sie nicht lange in Gebrauch blieb.

§. 328. Eine ganz abweichende Einrichtung eines festen Setzsiebes bei welchem das Wasser von unten nach oben durch dasselbe gesaugt wird, ist folgende, auf der Braunsteingrube Grettnich bei St. Wendel in Saarbrücken zur Anwendung gekommene. (Zeitschr. f. d. pr. B., H. u. Sal-Wes. Bd. XI. B. S. 267.)

In der Mitte eines gewissermasen als Sumpf dienenden Wasserkastens *a* (Taf. XXVIII. Fig. 13.) steht ein Kasten *b* mit einem in seinen oberen Theil eingelegten Setzsiebe c. Ueber denselben ist ein zweiter *d* als Glocke übergestürzt, dessen Deckel ein sich nach oben öffnendes Ventil *e* enthält. Wird letzterer in die Höhe gezogen, so wird natürlich die Luft zwischen ihm und dem Vorrathe auf dem Setzsiebe verdünnt und das Wasser tritt von unten nach oben nach; beim Niedergange von *d* hingegen fällt das Wasser wieder durch das Sieb zurück; daher auch im Stande der Ruhe der Spiegel im Wasserkasten im Niveau des Siebes stehen muss. Wäre die Verbindung des unteren Theiles des Kastens *b* mit dem Sumpfe *a* ebenfalls mit, sich nach innen öffnenden Ventilen versehen, so würde das durch das Sieb aufgestiegene Wasser beim Niedergange von *d* über dem Siebe stehen bleiben, die Luft aber durch das sich öffnende Ventil hinaustreten, der Vorgang also derselbe seyn wie bei einem harzer Wettersatze, nur dass hier Wasser statt Luft aufgesaugt wird. —

Zu den festen Setzsieben lässt sich endlich auch die „Goldwaschmaschine" von Starkey rechnen. (Min. mag. vol. XXII. p. 420.)

In dem oberen Theile eines trommelförmigen Gefässes *a* (Taf. XXVIII. Fig. 14.) liegt ein Sieb *b*, das den zu verwaschenden Vorrath aufnimmt und sodann mit einem Deckel geschlossen wird. Durch die Achse der Trommel geht eine horizontale Welle *c* an der ein Flügelrad *d* und aussen ein Schwungrad sitzt. Durch die Umdrehung des Flügelrades wird das in der Trommel enthaltene Wasser gegen das Sieb hinaufgeworfen, und bewirkt eine Art Setzen, freilich mehr nur ein Abläutern. Das durch das Sieb gehende Klare fällt in die Trommel und wird von Zeit zu Zeit sammt dem Wasser unten durch eine Klappe in ein Gefäss *e* abgelassen.

§. 329. Hinsichtlich der Gröse des festen Siebes ist nicht selten die Ansicht ausgesprochen worden, dass man darin

unbeschränkt, dieselbe auf den Erfolg der Arbeit ohne allen Einfluss sei; (vgl. berg- u. hüttenm. Zeitg. Jgg. 1860. S. 410.) Dem ist jedoch nicht so. Ist es überhaupt schon schwieriger grose, auch festliegende Siebe in so richtiger Lage zu erhalten als nöthig, den Wasserstos auf die gesammte Fläche so gleichförmig wirken zu lassen als bei kleineren: so ist es diess ganz besonders bei denen mit Seitenkolben; (s. früher §. 321 u. s. f.) Obschon nun bei Unterkolben jene Veränderung, somit Störung nicht stattfindet, so haben sich bei ihnen doch gerade am wenigsten grose Siebe, folglich auch grose Kolben, zweckmäsig erwiesen.

Für Erzaufbereitung sind die gewöhnlichen Siebe 24 bis höchstens 28 Zoll, zuweilen sogar nur 20, ausnahmsweise bis 36 Zoll weit. *Rittinger* (Aufber. S. 287.) empfiehlt länglich viereckige, wegen des bequemen Zusammenstreichens, Abhebens u. s. f. von nur $1^1/_2$ Fus Breite; dagegen lassen dergleichen Siebe mit Seitenkolben den Wasserstos in der Richtung der — geringeren — Breite, also der kürzeren Linie, leichter regelmäsig führen.

(Bei sehr grosen Sieben muss man auch durch zwei Mann abheben lassen.)

Am grösten werden noch Siebe mit Seitenkolben zum Setzen von Steinkohlen dargestellt, auf denen man viel durcharbeiten will, es auch auf ein sehr reines Durchführen der, übrigens nicht schwierigen Sonderung nicht eben ankommt. Hier sind theilweis Siebe von mehreren Quadratmètres Fläche zur Anwendung gekommen.

In Belgien wendet man zuweilen Siebe von 1,585 m. Seitenbreite, für Klarkohlen dagegen von nicht über 1 m. Länge und 0,66 m. Breite an. (Ann. d. min. 4. sér. t. XVII. p. 381. 386. 393.)

Im Loire-Dep. in Frankreich deren sogar von 2,3 m. Seitenbreite, (also 5,29 Quadr. m. Fläche,) theilweis jedoch auch nur von 1,1 m. Seitenbreite. (Bull. de la soc. de l'ind. m. t. III. p. 487. 492.)

Der Querschnitt des Kolbens ist eigentlich am besten eben so gros zu machen als der des Siebes; mindestens so gros als die Summe der Durchgangsöffnungen darin. Manche schreiben vor ihn überhaupt halb so gros als den des Siebes zu machen, was für feines, weniger anzugreifendes Korn auch wohl noch angeht, denn es ist stets zu berücksichtigen, dass, je kleiner das Verhältniss der Querschnitte, desto gröser muss der Hub

des Kolbens gegen den dem Wasser im Siebe zu ertheilenden seyn; desto gröser wird aber auch die Störung durch jede falsche Richtung des Wassers aus dem Kolben- in den Sieb-Kasten durch falsche Stellung oder der unrichtige Querschnitt der Uebergangsöffnungen u. dergl.

In Belgien ist das Verhältniss der Kolbenfläche meist nur $^1/_6$. (Ann. d. min. 4. sér. t. XVII. p. 385.) — Auf den Gruben bei St. Etienne in Frankreich nur $^1/_4$, ja sogar $^1/_5$; für gröberes Kohlenklein dagegen gern $^3/_4$. (Bull. de la soc. etc. t. III. p. 487.)

Der Querschnitt des Ueberganges von dem Kolben zum Sieb-Kasten soll gleich dem des Kolbens seyn.

§. 330. Der Vorgang im festen Siebe und daher die Behandlung desselben weichen von denen im bewegten nur in so fern ab, als in ersterem der Setzvorrath durch den Wasserstos wirklich erhalten wird, und dabei schon eine Sonderung nach dem Gewichte beginnt, welche dann während des Niederganges fortgesetzt wird, wesshalb denn Manche dem festen Siebe die Bezeichnung „doppelwirkend" geben. (And. d. min. 4. sér. t. XX. p. 586. — Berg- u. hüttenm. Ztg. Jgg. 1860. S. 410.) Soweit aber ein solcher Unterschied wirklich bestehen sollte (vgl. §. 318.) so dürfte er um so weniger von Einfluss seyn, als eben die schnellen, kräftigen Bewegungen dem Wasser bei dem festen Siebe schwerer zu ertheilen möglich sind, und zwar um so mehr, je kleiner die Kolbenfläche, je gröser der Hub, und je mehr dadurch aus dem Stose ein bloser Druck wird.

Siebe mit Unter- gegen solche mit Seiten-Kolben haben den Vortheil weniger Raum zu bedürfen, das Wasser unmittelbar und auf dem nächsten Wege, ohne Veränderung in Querschnitt und Richtung, daher ohne Veränderung der Geschwindigkeit (s. oben,) gegen das Sieb zu treiben; als Mangel könnte man ihnen dagegen anrechnen, dass jedes Sieb seinen besonderen Kolben haben muss, wenn nicht dieser Mangel gegen die der Doppelsiebe mit Seitenkolben an Bedeutung sehr zurückträte; wirkliche Mängel sind dagegen: die grösere Reibung des Kolbens in Folge des durchfallenden Fasssandes, wenn jener dichter an die Umfangswände des Kastens anschliesst; damit gröserer Kraftaufwand, grösere Abnutzung, öftere Reparaturen; Belegen und Verstopfen der Kolbenventile, die Unzugängigkeit des Kolbens selbst, die Störungen durch die sich über dem Kolben anhäufende Luft; (s. oben.)

Auch ein mehrerer Zwischenraum um den Kolben verhütet den Einfluss des Fasssandes noch nicht ganz und verursacht doch wieder Kraftverlust, gleichzeitig eine ungleiche Wirkung des Wassers auf das Sieb, weil ein Theil desselben während des Aufganges des Kolbens wieder zurück geht. Dieser Kraftverlust wird aber gröser als bei den doch ebenfalls mit Zwischenraum, und zwar mit noch gröserem versehenen Seiten- (Schwimm-) Kolben, weil letztere weit höher sind, daher das Wasser bei ihnen nicht, wie bei den Unterkolben, vorbei und darüber steigen kann.

Nach *Grateau* (Bull. de la soc. etc. t. II. p. 516.) soll man zu Immenkäppel den Seitenkolben bei gröberem Korne von Grubenklein unvortheilhafter gefunden haben, was jedoch wohl nur hinsichtlich des gröseren Einflusses gegolten haben mag, den etwaige ungleiche Strömung u. s. f. bei stärkerem Stose für gröberes Korn bemerklich machte.

Ein gröserer Kraftaufwand wird bei Unterkolben gegen Seitenkolben so lange nicht stattfinden, als beim Aufgange derselben das Wasser darunter unbehindert nachtreten kann, (s. oben,) sei es nach Art der Setzpumpe oder, noch besser, durch freien Zutritt aus einem daneben stehenden Wasserkasten mit weiter Uebergangsöffnung.

Wenn *Schwarzmann*, (s. berg- u. hüttenm. Ztg. Jgg. 1860. S. 410.) die Leistung von hydraulischen Sieben mit Unterkolben desshalb als geringe annimmt, „weil bei ihnen nicht nur das Wasser über, sondern auch das unter dem Kolben in Bewegung gesetzt werden müsse", so kann diess wohl eben nur für den Fall gelten, dass das Wasser unter den Kolben wirklich nachgesaugt werden muss, aus einem tieferen Niveau als dem des Kolbens, mindestens mit gröseren Bewegungshindernissen.

So bleiben denn Siebe mit Unterkolben, wenn überhaupt, am ersten noch für feines Setzkorn geeignet.

Die übrige Arbeit im festen Siebe bietet keine nothwendigen Verschiedenheiten von den im bewegten. Der Hub wird, wie schon früher bemerkt, meistens kleiner gegeben als bei bewegten, ja Manche schreiben diess sogar als nothwendig vor, was allerdings von der Gröbe des Kornes und der Beschaffenheit des Setzvorrathes abhängen wird, und wohl mehr so zu verstehen sein möchte, dass, da im festen Siebe gröberes und schwereres Haufwerk sich weniger gut verarbeiten lässt als im bewegten, man auch dazu nur weniger hohen Hub braucht. Hiernach muss unter gleichen Umständen im festen Siebe die Arbeit gewöhnlich länger fortgesetzt werden als im bewegten.

Auch in dieser Hinsicht sind die Meinungen sehr verschieden, auch nach den Zeiten wechselnd. Nach *Rivot* (Ann. d. min. 4. sér. t. XIX. p. 555.) habe sich auf dem Harze das Maschinen-Stauchsieb von dem hydraulischen dadurch unterschieden, dass man jenem nur kleine aber viele Stöse geben müsse, „die aber nicht viel wirkten", während das Wasser im festen Siebe einen sehr hohen Hub, — (richtiger ein hohes Aufwallen,) — bekommen, deshalb eine geringere Anzahl von Anhüben gegeben werden könne, der Kolben gar nicht zu schnell gehen dürfe. — An anderen Orten hat man gegentheils zu beobachten gemeint: „dass Stauchsiebe mehr Hub bekommen müssten als feste, sich jedoch immer noch weniger für grobes Haufwerk eigneten."

Während des Setzens erhebt sich wie bei allen dicht schliessenden Sieben, auch bei bewegten, — bei jedem Stose des Wassers kein Wasserkegel über der Siebfläche wie bei dem gewöhnlichen Stauchsiebe, sondern es tritt mehr nur ein kräftiger Wellenschlag ein.

Für das Abheben u. s. f. braucht bei Seitenkolben der Kolben nur so hoch erhoben zu werden, dass das Wasser bis zum Niveau des Siebes herabsinkt, bei Unterkolben hingegen muss man es bis dahin ablassen.

§. 331. Nach dem im Bisherigen dargelegten ist es erklärlich, dass man, wie bereits in §. 325 bemerkt worden ist, sehr bald nach der allgemeinen Einführung fester Siebe an mehr als einem Orte erkannte, dass auch im günstigsten Falle, bei vollkommener Einrichtung eine wirklich nutzbare Krafterspariss durch das hydraulische Sieb kaum erreicht werde, indem das Uebergewicht des bewegten gefüllten Siebes gegen die von ihm verdrängte Wassermasse, über die bei dem festen Siebe zu bewegende dazu beitrage einen desto kräftigeren Stos zu erzeugen, wogegen bei dem festen ein gröseres Wassergewicht als man wohl anfangs annahm, ohne einen dem entsprechenden Vortheil bewegt werden müsse, überhaupt ein kräftiger, vollends kurzer Stos wie bei dem Stauchsiebe auszuführen kaum möglich sei, dass daher zwar das feste Sieb bei feinem Korne allerdings noch am anwendbarsten sei, aber auch hier mehr nur bei specifisch leichterem, sich nicht fest und dicht zusammen setzendem Haufwerke.

Die in *Karsten's* Metallurgie (Bd. II. S. 155.) ausgesprochene Ansicht, dass bei dem Stauchsiebe mit derselben Kraft eine geringere Wirkung erlangt werde, „weil dasselbe die aufsteigende Bewegung mitmache, von dem Wasser auf den Vorrath ein Seitendruck (?) ausgeübt werde", ist, zumal in dortiger Fassung nicht recht verständlich.

Auch nach *Rittinger* (Aufber. S. 291.) verlangt das Kolbensieb mehr Kraft, wirke aber schneller als das Stauchsieb.

Darf daher dem festen, hydraulischen Siebe der Vorzug zuerkannt werden, dass das einmal richtig, eben und fest gelegte Sieb seine Stellung behält, die einmal gehörig eingeleitete Wirkung des Wasserstoses, — vollends bei Maschinenbetrieb, — immer dieselbe bleibt, dagegen sich bei Stauchsieben, namentlich die erstere, leichter unbemerkt, — bei Handsieben in jedem Augenblicke der Bewegung verlieren kann, so stehen dem die übrigen, im Bisherigen bezeichneten Mängel und Schwierigkeiten entgegen, und so ist es erklärlich, dass in neuerer Zeit, — auch abgesehen von Vorurtheil, — die hydraulischen Siebe an nicht wenigen Orten wieder durch Stauchsiebe, und zwar mit gutem Erfolge ersetzt worden sind, insbesondere wenn letztere eben auch mit dem Laufe ringsum im Setzkasten dicht abschliessen.

Das günstige Vorurtheil, welches im Anfange für die hydraulischen Siebe so schnell entstand, beruhte, wie *Rivot* (Ann. d. min. 4 sér. t. XIX. p. 572.) sehr richtig andeutet, hauptsächlich auf der gleichzeitigen Einführung einer besser vorbereitenden Kornsortirung. Dass man am wenigsten bei den englischen und den nach englischem System eingerichteten Aufbereitungen von den festen Sieben Nutzen gehabt haben will, beruht dort freilich mehr auf der Meinung von dem hohen Werthe der oben, §. 318. besprochenen, eigenthümlichen, hüpfenden Bewegung des Hebels, weshalb man bei mehreren Aufbereitungen zu dem englischen System zurückgegriffen hat, so z. B. zu Corphalie in Belgien, auf Breiniger Berg bei Stolberg u. a.

III. Das continuirliche Setzen.

§. 332. Bei dem continuirlichen Setzen, — mit ununterbrochener Arbeit, — werden die durch das Setzen gebildeten Schichten nicht von Zeit zu Zeit abgehoben, sondern gleich bei ihrer Bildung vom Wasser abgetragen, womit dann ein ebenso ununterbrochenes Auftragen von neuem Vorrathe zu verbinden ist.

Als ein Uebergang zu dem continuirlichen Setzen kann das schon vor dem Jahre 1852 in Belgien bei hydraulischen Hand-Setzsieben beobachtete Verfahren betrachtet werden, dass unter stetem Auftragen die Kohlen durch einen Arbeiter fortwährend abgezogen wurden und nur dann eine Unterbrechung der Arbeit eintrat, wenn sich die Schiefer bis an das darüberliegende Gitter, (s. oben §§. 310. 322.) angehäuft hatten und nun ausgehoben werden mussten. (Ann. des trav. publ. de Belg. t. XVIII. p. 125.) Auch jetzt noch kommt dieses Verfahren bei Maschinensieben vor.

§. 333. Eine erste Idee eines continuirlichen Setzsiebes, welche bekannt geworden, war die, auf welche *Througton* (s. Bergw.-Freund Bd. VIII. S. 89.) im Jahre 1843 ein Patent nahm; jedoch ist von ihr nicht bekannt ob und wenn sie zur Ausführung gelangte. Zu wirklichem dauernden Gebrauche kam dagegen im Jahre 1848 das von dem französischen Ingenieur

Bérard selbstständig erfundene und ganz anders construirte Setzsieb für Steinkohlen. (S. Bericht d. 1. allgem. Versammlung d. Berg- u. Hütten-Männer zu Wien, S. 116.)

Bérard selbst führt seine erste Idee der Anwendung fester Siebe auf Steinkohlen-Setzen auf das Jahr 1838 zurück und hat, seiner Angabe nach, dergleichen für die Erzaufbereitung schon im Jahre 1833 bei dem Bergbaue zu Argentière in Frankreich verwendet, daher er auch meint überhaupt der erste Erfinder hydraulischer Siebe zu seyn. (Ann. d. min. 5. sér. t. IX. p. 150.) — Vgl. dagegen §§. 308. u. 319.

Ihm folgte im Jahre 1849 das von dem Hüttenmeister *Vogl* in Joachimsthal (Böhmen,) für Erzsetzen vorgerichtete, (s. Berg- u. hüttenmänn. Ztg. Jgg. 1853. S. 823.) und im folgenden Jahre das von dem Pochgeschwornen *Wimmer* zu Clausthal, (Harz,) ausgeführte. (Berg- u. hüttenm. Ztg. Jgg. 1853. S. 648. 1854. S. 38.) Von da an wurde das continuirliche Setzen mehrererseits aufgefasst und sowohl für Steinkohlen als auch für Erz in verschiedener Weise verändert.

§. 334. Die diesem Setzsiebe zum Grunde liegende Absicht ist natürlich die in der neueren Zeit bei Aufbereitungs-Maschinen und Vorrichtungen der verschiedensten Art, — für Korn- und Schlamm-Sortiren wie für Verwaschen, — verfolgte: die zu erzielende Leistung durch stetige ununterbrochene Arbeit zu vergrösern, den Aufwand zu vermindern, gleichzeitig das Abheben von der Aufmerksamkeit und dem guten Willen der Arbeiter unabhängig zu machen, dadurch die Arbeit gleichförmiger — vielleicht auch mit der Hoffnung sie reiner — erfolgen zu lassen.

Bei dem dermaligen Stande der Ausbildung lassen sich in der Art des Erfolges zwei Classen von Setzsieben unterscheiden:

A. solche, bei denen nur eine der dargestellten Schichten von selbst abgetragen wird, die andere aber von Zeit zu Zeit mit der Hand abgehoben werden muss, — die nur theilweis continuirlich wirkenden;

B. solche, bei denen sämmtliche Schichten stetig abgetragen werden: die ganz continuirlichen.

Nach der Construction der Siebe aber verwendet man

A. bewegte und

B. feste Siebe.

§. 335. Bewegte Siebe mit nur theilweis stetigem Abtragen. — Das erste bewegte Sieb mit nur theilweis stetiger Arbeit war das von *Throughton* (s. §. 333.)

In einem länglich viereckigen Rahmen *a* (Taf. XXIX. Fig. 1.), dessen Seitenwände unten in der Weise schräg überschritten sind, dass eine der schmalen Seiten die gröste, die andere, entgegengesetzte, die kleinste Höhe hat, während der obere Rand des Rahmens horizontal liegt, — ist nächst jener höheren Seite eine sich nach oben öffnende Klappe *b* angebracht, von welcher bis zur entgegengesetzten Seite das Sieb *c* in abwechselnd auf- und absteigenden Flächen liegt. Jene niedrige der Klappe entgegengesetzte Seite des Rahmens *d* erhebt sich nur wenig über das Sieb, während die übrigen drei ihre volle zugehörige Höhe haben.

Wird nun das Sieb mit dem darauf liegenden Vorrathe in den Wasserkasten *e* niedergestosen, so lüftet das Wasser in gewöhnlicher Weise den Vorrath auf dem Siebe, ergiesst sich aber auch gleichzeitig durch die Klappe *b* aufsteigend über jene und schwemmt die erhobenen leichteren Gemengtheile über die niedrige Seite hinweg, die zurückbleibenden schwereren müssen dagegen von Zeit zu Zeit abgehoben werden.

Der Zweck der dachförmigen Anordnung der Abtheilungen des Siebbodens, welche das Abheben, ja schon das Setzen nur erschwert, ist nicht abzusehen; es müsste denn der seyn, die schweren Theile besser zurück zu halten.

In diesem Siebe war sonach nur der erste unvollkommene Umriss eines stetig wirkenden enthalten.

Von anderer, weit einfacheren Einrichtung war das von *Robert* (auf der Kohlengrube Quartier Gaillard und Montsaiçon in Frankreich,) aufgestellte Setzsieb. (Vgl. Bull. de la soc. de l'ind. min. t. III. p. 523.)

Ein Wasserkasten *a* (Taf. XXIX. Fig. 2.) ist durch eine Scheidewand *b* in zwei Abtheilungen von quadratischem Querschnitte getheilt. In der einen derselben bewegt sich ein Sieb *c* von übrigens gewöhnlicher Einrichtung und nur mit dem nöthigsten Spielraume; an der einen, der Scheidewand *b* zugewendeten, etwas niedrigeren Seite des Rahmens ist oben eine Klappe *d* angebracht, die, in Gelenkbändern beweglich, stets auf dem oberen Rand der Wand *b* aufruht und so gewissermasen eine Brücke über dieselbe bildet, die nur bei der Auf- und Nieder-Bewegung etwas verschiedene Neigung annimmt. Beim Niederstosen des Siebes wird die Kohle vom Wasser

erhoben und über *d* hinweg in einen halbcylindrischen Trog *f* geführt, der in die andere Abtheilung des Kastens *a* eingehängt ist. Die beiden Endwände dieses Troges bestehen eines Theiles aus feinem Drahtgeflecht, durch welches das Wasser in den Kasten *g* darunter gelangt, aus dem es wieder durch eine Ventilklappe *h* in die erste Abtheilung unter dem Siebe zurückgeht, daher so oft gebraucht werden kann, als es die zunehmende Unreinheit gestattet.

Die Berge (Kohlenschiefer,) müssen von Zeit zu Zeit aus dem Siebe entfernt; eben so freilich die Kohlen aus dem Troge *f* ausgehoben werden.

Die Reinigung der beiden Kästen von dem durch das Sieb gegangenen und mit den Kohlen hinweg geschwemmten Schlamme erfolgt durch die Thüren *i*, *i*.

Im Uebrigen hängt das Sieb an einem Balancier, mittels dessen es von einer Krummzapfenwelle durch Menschenhand bewegt wird.

Bei einer anderen, übrigens sehr ähnlichen Einrichtung von *Girard & Flachon* (a. a. O. p. 526.) wurde der oberste Theil der einen Seitenwand des Siebrahmens selbst durch eine Klappe an horizontalen Angeln gebildet, die, sich nach aussen öffnend, bei jedem Niederstossen des Siebes die erhobenen Kohlen hinaus und in den Wasserkasten treten liess. Der Wasserkasten war aber durch keine Scheidewand getheilt, so dass die Kohlen mit dem durch das Sieb selbst gegangenen feinen Schlamme wieder zusammen kamen und durch diesen verunreinigt wurden; eine Behandlung, welche sich nur etwa für sehr klare Kohlen zur Bereitung von Kohlenziegeln (Briquets,) eignen möchte, deren Masse wohl absichtlich Thon als Bindemittel mit zugesetzt wird.

Eine andere Einrichtung hat das Kohlensetzsieb von *Marsais*; (Bull. de la soc. de l'ind. min. t III. p. 518.)

Das länglich viereckige Sieb *a* (Taf. XXIX. Fig. 3. A. Aufriss, B. obere Ansicht des Siebes,) hängt in dem Wasserkasten *b* so, dass es mit den langen Seiten dicht an der Wand desselben anliegt, an den kurzen hingegen einen Zwischenraum offen lässt. Diese beiden Seiten des Siebrahmens sind etwas niedriger als die langen, aussen und am unteren Rande derselben mit Klappen *c* versehen, welche durch belastete Hebel *d* gegen die Kastenwände angelegt werden und so jene Zwischenräume verschliessen.

Der senkrechte Auf- und Niedergang des Siebes wird durch Eckleitungen *e* im Wasserkasten erhalten. Dasselbe ist durch den Bügel *f* und die Stange *g* an dem Hebel *h* angehängt,

dessen anderer Arm von dem Wellfuss *i* angehoben und somit das Sieb niedergestosen wird. Ein an ersterem Arme hängendes Gewicht *k* hebt das Sieb wieder auf. Die Krümmung des Wellfuses ist eine derartige, dass der Niedergang schnell, der Aufgang dagegen langsam erfolgt. Bei jedem Niederstosen schliesst das Wasser die Klappen *c*, sperrt sich selbst demnach den Durchgang neben dem Siebe vorbei, so dass es durch dieses und den Setzvorrath aufzusteigen genöthigt ist; es bringt dadurch die Kohlen in die Höhe, schwemmt sie über die niedrigeren Seiten des Rahmens hinweg, und lässt sie auf die Klappen *c* fallen; steigt gegentheils das Sieb wieder auf, so öffnen sich die Klappen von dem darüber stehenden Wasser s. w. d. a. belastet, nach unten, und lassen die Kohlen in den Wasserkasten fallen. Der Boden des letzteren fällt von beiden langen Seiten her gegen einen, die Mitte desselben bildenden halbcylindrischen Trog, — eine Rinne, — in welchem eine Fortleitungsschraube liegt, die, von aussen bewegt, die Kohlen einem aufrechtstehenden Cylinder zu und in den Bereich einer darin gehenden Schraube führt, die sie nach oben und in die Hunde befördert. Hat sich das Sieb mit Schiefern gefüllt, so wird es aus dem Kasten herausgehoben und mit der Kiste entleert. Hierzu ist es ebenfalls durch den Bügel *f* und eine gegabelte Stange *l* an einem zweiten Hebel *m* angehängt, dessen anderes, auch noch mit einem Gewichte belastetes Ende mittels eines Vorgeleghaspels *n* niedergezogen wird, nachdem zuvor die Verbindung des Siebes mit dem Hebel *h* gelöst worden ist.

Das Sieb ist dort nur für gröberes Kohlenklein eingerichtet, daher die klaren Berge durchfallen und unter die abgetragenen Kohlen gerathen, diese daher verunreinigen. Ausserdem wird die Schraube, vollends bei etwaigem Verarbeiten von feineren Kohlen, durch den Letten leicht versetzt und sofort im Gange gehemmt, so wie sie einmal zum Stillstande kommt, woraus Brüche entstehen.

§. 336. Bewegte Siebe mit vollständigem Selbstabtragen aller Schichten.

Von ihnen ist zuvörderst das ebenfalls schon oben (§. 333.) erwähnte von *Vogl* zu nennen.

Nach mehreren Abänderungen der, zum Theil ziemlich zusammengesetzten Einrichtung bekam dasselbe folgende. (Vgl.

die Schrift: das continuirliche Setzsieb von *R. Vogl*, 1851. — auch Berg- u. hüttenmänn. Ztg. Jgg. 1853. S. 817. u. 1854. S. 115.) Das in einem Wasserkasten *a* (Taf. XXIX. Fig. 4. A. obere Ansicht, B. Aufriss,) an einem Balancier aufgehängte und durch diesen wie gewöhnlich bewegte Sieb *b* ist von trapezoidaler Form, nach vorn etwas schmäler werdend, der Länge nach etwas fallend. Der Siebboden ist durch vier Abtheilungen *c*, *c'*, *c''*, *c'''*, jedoch von gleicher Maschenweite dargestellt; jede der drei oberen durch eine sich von beiden Seiten gegen die Mitte hin zusammenziehende niedrige Blechwand *d* gegen die folgende begrenzt, deren mittlerer Theil aus einem der Höhe nach unter einem spitzen Winkel zusammengefalteten Blechstreifen *e* besteht, dessen rückwärts gewendeter Theil gelocht ist, um das Wasser ablaufen zu lassen. Vor diesem Theile liegt in dem Boden die Mündung *f* eines Abzugscanales *g*, welcher von den beiden oberen Sieb-Abtheilungen nach je einer Seite, von der dritten zur unteren Wand des Setzkastens *a* hinausgeführt ist. Noch drei andere Canäle *h*, *h'*, *h''*, sind aus der vierten und untersten Sieb-Abtheilung *c'''* ebenfalls durch die untere Wand des Kastens hinausgeführt; ihre Einmündungen liegen in verschiedener Höhe über dem Siebboden; *h''* am höchsten.

Die Ausmündungen der oberen Canäle, insbesondere der beiden ersten, auf den langen Seiten des Setzkastens hinaustretenden, sind mit Klappen *i* versehen, welche bei jedem Niederstosen des Siebes geöffnet werden, um den im Canal anfüllenden Vorrath austreten zu lassen. Dieses Oeffnen erfolgt auf die Weise, dass an jeder Klappe (Fig. 4. C. Seiten-, D. obere Ansicht,) ein Arm *k* angebracht ist, der beim Niederstosen des Siebes in den Bereich eines unten umgebogenen Drahtes *l* gelangt, und durch diesen zurückgehalten wird. Durch die veränderte Stellung dieses Drahtes kann man die Klappe mehr oder weniger öffnen lassen.

Da der vordere Theil des Siebrahmens durch die Vorderwand des Wasserkastens hinaustritt, so ist jener am Umfange durch ein an beide angenageltes Leder dicht abgeschlossen, ohne doch in der Bewegung gehemmt zu seyn. Das Gleiche ist bei den Ausmündungen der Abführungscanäle, (Scheidecanäle,) besonders denen auf den Seiten, der Fall.

Das Aufgeben des Vorrathes erfolgt natürlich am oberen Anfange des Siebes.

Der Vorgang beim Setzen ist der, dass von dem auf die obere, erste Sieb-Abtheilung aufgetragenen Haufwerke der schwerere sich zu Boden setzende Theil durch den Canal *g* abgetragen wird, während der leichtere über die Schwelle *d* nach der zweiten Sieb-Abtheilung geht. Hier wiederholt sich derselbe Vorgang und so fort bis in die vierte Abtheilung, wo die Schichten gleich nach ihrer Höhenlage in die Canäle *h*, *h'* und *h''* abgetragen werden. Beim Beginne der Arbeit müssen die Canäle geschlossen erhalten werden, bis sich eine hinreichend hohe Bodenschicht abgesondert hat, worauf man nach und nach die oberen u. s. f. öffnet.

Der Erfolg dieses Siebes soll nach den a. a. O. gemachten Angaben sehr gut gewesen, jedoch dürfte ein Bedenken immer noch das seyn, dass, abgesehen von der nicht geringen Zusammengesetztheit der Vorrichtung, auf eine zu grose Zahl von Abtheilungen, (bei der ursprünglichen Einrichtung sogar auf eine noch grösere,) hingearbeitet wird.

Weit einfacher ist die von *Wimmer* (s. oben §. 333.) aufgestellte Setzmaschine für arme Vorräthe. (After-Setzmaschine.) (S. Bericht über d. 2. allgem. Versamml. d. Berg- u. Hütten-Männer zu Wien, (1861.) S. 53. — Berg- u. hüttenm. Ztg. Jgg. 1862. S. 249. — *Gillon*, métallurgie, t. I. p. 147.)

Das runde Setzsieb *a* (Taf. XXIX. Fig. 5.) hängt in dem Setzfasse *b*, dessen trichterförmiger Boden in der Spitze in ein Rohr *c* ausgeht. Der Sieblauf ist von einem eisernen Kranze *d* umschlossen, der ebenfalls den obersten Theil eines Trichters *e* bildet und über den jener mit einer ringförmigen Kappe *f* hinweggreift. Auch dieser Trichter hat einen Abzug durch das Rohr *g*.

Der Siebboden hat vom Umfange her gegen die Mitte etwas Fall und hier ist, in einer Scheibe von Zinkblech, ein kurzes Rohr *h* eingesetzt, welches mit dem unteren Ende in einem anderen *i* steckt, das durch die Trichter *b* und *e* hinausgeführt ist. Durch dieses Rohr geht der beim Setzen sich bildende Graupenboden ab. Dessen Einmündung ist dazu mit einem kegelförmigen Spunde *k* versehen, durch dessen Stellung mittels einer Schraube sie beliebig weit offen erhalten wird; um ein Uebriges zu thun,

kann auch um das Rohr *h* noch ein zweites concentrisches angebracht werden, welches das Rohr *i* wieder von aussen umschliesst. Endlich ist die Mündung *k* auch noch von einer ebenfalls stellbaren kegelförmigen Blechkappe *m* umschlossen, deren Abstand von dem Siebboden die Dicke der abgehenden Graupenschicht mit bestimmt und wesentlich verhindert, dass Vorrath aus einer höheren, darüber gelegenen Schicht mit hinausgeht.

Das leichtere Haufwerk wird oben über den dazu abgeschrägten Rand des Sieblaufes hinaus in den Trichter *b*, der durch das Sieb gehende Durchfall aber in den Trichter *e* abgetragen. Die Röhren *c*, *g* und *i* führen das Ausgetragene in die Gefässe *n*, *o*, *p*. Durch einen Rumpf *q* mit einer mechanischen Aufgebevorrichtung wird der Setzvorrath fortwährend dem Siebe zugeführt.

Später wurde der Spund *k* weggelassen und dafür folgende Einrichtung getroffen, (vgl. Berg- u. hüttenmänn. Ztg. Jgg. 1862. S. 249.). Das Rohr *i* (Taf. XXIX. Fig. 6.) ragt über den Siebboden um eine gewisse, ebenfalls veränderliche Höhe empor und die Graupenschicht muss diese Höhe übersteigen, ehe sie in das Rohr gelangen und abziehen kann. Um aber das Eindringen höher liegender Schichten zu verhüten, ist das Rohr *i* von dem ebenfalls verstellbaren Blechcylinder *m* umgeben. An der Umfläche des letzteren ist ein schüsselförmiger und unter diesem ein kegelförmiger Kranz *r* und *s* befestigt; ersterer, von dem Cylinder abstehend, nimmt den ihm aus dem Rumpfe *q* mit Wasser zugeführten Setzvorrath auf, lässt ihn auf den Kegel fallen und dieser vertheilt ihn ringsherum auf das Sieb.

Bei dieser Einrichtung, wie bei fast allen ähnlichen, später zu beschreibenden continuirlichen Sieben geht allerdings nicht wenig Wasser beim Austragen durch die Röhren verloren.

Eine Abänderung dieser Einrichtung ist daher die, dass das Rohr *h* (Taf. XXIX. Fig. 7.) nicht gleich in ein Abzugsrohr, sondern in den Hals eines bedeckten Trichters mündet, aus dessen Tiefstem erst das Rohr *i* hinausführt. Hier kann man einen gröseren Vorrath des Abgetragenen sammeln, bevor man ihn durch Oeffnen von *i* ablässt, und damit den Wasserverlust vermindern.

Eine von dem Pochgeschwornen *Wimmer* (in Clausthal,) in Vorschlag gebrachte sehr zweckmäsige Verwendung lässt sich ferner von den in §. 338. (Taf. XXX. Fig. 11.) zu beschreibenden festen, hintereinander liegenden Doppelsieben, nur in bewegte umgewandelt, machen.

Von mehreren anderen versuchten Abänderungen bewegter continuirlicher Siebe mag auch noch der, ihrer Zeit (unter Anderem im 11. Thalpochwerke zu Clausthal,) zur Anwendung gekommenen gedacht werden, bei welchen der länglich vierseitige, aber an beiden schmalen Seiten offene Siebkasten zwei Siebe über einander enthielt, ein oberes, weiteres und ein darunter liegendes engeres und etwas kürzeres; beide trugen an den Enden ab, das obere in den äusseren Wasserkasten, das untere in einen darunter liegenden vierseitigen Trichter, letzteres aber auch die Bodenschicht durch ein Rohr in der Mitte, gegen welches hin der Siebboden ebenfalls fiel.

Zu den bewegten continuirlichen Setzsieben gehört endlich auch der sogenannte Setzherd von *Rittinger*. Der Character desselben ist der eines hydraulischen, demnach in verticaler Richtung unbeweglichen, Setzsiebes, welches jedoch eine Bewegung in horizontaler Richtung, — nach Art eines Stosherdes, — bekommt, in Folge deren es, mit Unterstützung des Wassers, zur Seite abträgt.

Dieser Setzherd wurde zuerst im Jahre 1851 in Przibram (Böhmen,) ausgeführt. Nach einigen Abänderungen der ursprünglichen Einrichtung ist seine jetzige folgende. (Vgl. *Rittinger*, Erfahrungen, Jgg. 1857. S. 15. u. 1861. S. 16. — *Rittinger*, Aufbereitung, S. 307.) Ein länglich vierseitiger Siebrahmen *a* (Taf. XXIX. Fig. 8. A. Aufriss, B. obere, C. vordere Ansicht,) ist in der oberen, kürzeren Hälfte seiner Länge mit einem Siebboden *b* versehen, an den sich, um eine Stufe tiefer abgesetzt, noch eine kurze Siebtafel *c* anschliesst. Ueber dieser liegt eine andere, etwas längere Blechtafel *d* mittels gegabelter Eisen *e* an Stangen *f* aufgehängt und durch diese der Höhe nach verstellbar. (Ursprünglich waren zwei solcher Tafeln über einander angebracht, die obere länger als die untere, man hat jedoch in neuerer Zeit die obere als wenig nützend wieder weggelassen.)

Die letztere Vorrichtung ist mit dem Siebrahmen fest verbunden, welcher am unteren Ende unterhalb der Tafeln noch Raum zum Abschütten frei lässt. Die untere Seite ist durch ein starkes Querholz *g* gebildet, welches die gewissermasen die Herdbäume darstellenden Wangen des Rahmens verbindet.

Der auf solche Weise hergestellte Setzherd ist an vier Drähten *h* über- und in einem Kasten *i* aufgehängt, dessen oberer Theil, durch eine Scheidewand *k* abgesondert, den Setzkasten bildet. Die Wand ist natürlich nur so hoch, dass der Setzherd sich darüber hinbewegen kann, obschon sie auf beiden

Seiten für die Wangen eingeschnitten, sich innerhalb derselben noch bis an das Sieb *b* erhebt.

In dem Wasserkasten unter dem Siebe geht der Unterkolben *l*, der ursprünglich die Einrichtung des bei der Setzpumpe (s. §. 326.) angewendeten hatte, später aber wegen der nicht geringen Mängel desselben mit wirklichen Klappenventilen versehen wurde. Unter ihm ist ein eben so gestaltetes mehrklappiges Saugventil *m* eingesetzt.

Aufgegeben wird der Vorrath auf den oberen Theil des Siebes aus dem festliegenden Rumpfe *n* durch den bewegten Schuh *o*. Die Bewegung erhält der Herd von der Welle *p* mittels des Schlagrades *q* und des Winkelhebels *r*. Der untere Arm des letzteren ist mit einer hölzernen Feder *s* und diese mit dem die untere Wand des Setzherdes bildenden Querholze *g* verbunden. Durch die Zähne des Schlagrades wird somit die Feder angespannt und schnellt, frei geworden, den Setzherd gegen ein davorliegendes anderes Querholz *t*, das somit gewissermasen den Stauchklotz bildet. Dem Kolben *l* wird die Bewegung auf die gewöhnliche Weise von einem an derselben Welle excentrisch sitzenden Bolzen durch eine Zugstange mitgetheilt. Den Schuh des Rumpfgeschirres endlich bewegt dasselbe Schlagrad *q* durch einen zweiten Winkelhebel *u*, dessen unterer Arm jenen zurückschiebt und dabei eine Feder *v* spannt, die beim Freiwerden den Schuh vorwärts, auch gegen ein Querholz *w* schnellt. Durch Verkürzung oder Verlängerung der Verbindung der Hebelarme mit den Federn kann deren Spannung verändert werden.

Das Anheben des Kolbens erfolgt gleichzeitig mit dem Vorwärtsstosen des Herdes. Die unterste der gebildeten Schichten gelangt von letzterem über die Siebtafel *c* nach einer Abtheilung *x*, das Wasser aber durch das Sieb nach *y* und von hier wieder unter das Saugventil *m*; das über die obere Tafel *d* abgetragene aber in eine andere Abtheilung *z*.

Auf dem Siebboden *b* und der Tafel *c* stehen übrigens, der Länge nach, aufrechte Schienen als Scheider, um das Abtragen regelmäsig zu leiten. Je höher man die Tafel *d* stellt, desto dicker wird die Bodenschicht gehalten. — Um endlich den unter das Saugventil hinabgelangten Fassvorrath aus dem Wasserkasten abzuführen, wurde der untere Theil desselben

durch sattelförmig eingesetzte Bretter und einen gegen die eine lange Seite fallenden Boden a', zu einer Art von Spitzkästen gestaltet, aus denen die Trübe durch die durch Spünde verengten Austragöffnungen b' bei jedem Niedergange des Kolbens mit Druck herausgetrieben und ein Sitzenbleiben des Fassvorrathes verhindert wurde.

Fortgesetzte Versuche haben nachgewiesen, dass der Setzherd am besten für mittelfeines Korn sich eigne, (vgl. *Rittinger*, Erfahrungen, Jgg. 1861. S. 33.) übrigens aber, wie die meisten continuirlichen Setzmaschinen, der Hauptsache nach nur zur vorbereitenden Reinigung mit Erfolg anwendbar ist. Höchstens giebt die Bodenschicht nach nochmaliger Verarbeitung auf dem Herde ein lieferungswürdiges Product. Der übrige Vorrath wird nach ein- bis zweimaligem Durchsetzen auf der Setzpumpe oder auf dem Stauchsiebe, (je nach seiner Art,) vollends rein auszusetzen seyn. (Vgl. *Rittinger*, Erfahrungen, Jgg. 1863. S. 21.)

Auch ein Setzherd mit Hinterkolben wurde versucht, (*Rittinger*, Erfahrungen, Jgg. 1861. S. 18.) dessen wesentliche Einrichtung die war, dass der Kolben oberhalb des oberen Endes des Herdes in seinen ihm zugehörigen Kasten ging, in welchem auch unter ihm ein mit zwei Klappen versehenes Saugventil lag. Ueber letzterem befand sich auch die Uebergangsöffnung in den Kasten unter dem Herde. Unter dem Herde lag ferner flach aufsteigend ein Rahmen, ebenfalls mit Ventilklappen gleich dem Sperrventile einer Druckpumpe und unter ihm, von dem unteren Rande der Uebergangsöffnung weg ebenfalls flach aufsteigend, ein Boden; auf diese Weise war ein Canal über und unter letzterem gebildet, in deren oberen beim Niedergange des Kolbens das Wasser hinein und gegen das Sieb gedrückt wurde, während sich beim Aufgange das Sperrventil schloss, dagegen neues Wasser unter dem Kolben eingesaugt wurde. Das durch den Setzvorrath aufsteigende Wasser konnte dabei nicht wieder zurückgehen, führte vielmehr die oberste leichteste Schicht zur Seite fort und gelangte unter dem bezeichneten Boden hin, durch den unteren Canal wieder unter das Saugventil.

Der Erfolg dieser Einrichtung war nicht befriedigend, jedoch wohl mehr wegen der dem Sperrventil-Boden gegebenen aufsteigenden Lage, in Folge deren das Wasser mehr gegen den unteren Theil des Siebes geführt wurde, auch unruhig wirkte.

§. 337. Festliegende Siebe mit stetigem Abtragen — wurden wenigstens für Erzaufbereitung vornehmlich auf dem Harze zuerst in's Auge gefasst und vorzugsweise ausgebildet und sind überhaupt am meisten zu dauernder Verwendung gekommen.

Von solchen mit nur theilweisem stetigen Abtragen giebt eine Einrichtung Taf. XXX. Fig. 1. A. Aufriss, B. obere Ansicht.

Auf ein länglich viereckiges Sieb *a* mit Seitenkolben *b* wird der Setzvorrath am oberen Ende aufgetragen; an das untere stöst ein Gerinne *c*, dessen Sohle jedoch um etwas höher liegt, so dass hier eine Stufe *d* gebildet wird, auf der eine Schütze *e* ruht; diese hängt an einem Hebel *f*, mit dem die Stange des Kolbens *g* in Verbindung steht. Das durch den Kolben stosweis erhobene Wasser leitet die Sonderung der schweren Theile nach unten, der leichteren nach oben ein und führt letztere gegen das untere Ende des Siebes, wo bei jedem Niedergange des Kolbens die Schütze *e* erhoben wird und jene austreten lässt. Die Bodenschicht muss gegentheils von Zeit zu Zeit mit der Hand abgehoben werden.

Von Kohlensieben dieser Art mag zuerst erwähnt werden das von *Meynier*. (Bull. de la soc. de l'ind. min. t. I. p. 422.)

In dem — eisernen — Setzkasten *a* (Taf. XXX. Fig. 2.) liegt das nach der einen Seite etwas geneigte Sieb *b*, auf dessen oberen Theil die zu setzenden Kohlen durch eine Lutte *c* geführt werden, nachdem sie durch zwei Brechwalzen gegangen sind. Gegen dieses Sieb wird das Wasser von einer horizontalen Saug- und Druck-Pumpe durch das Rohr *d* von unten eingetrieben. Die Mündung des letzteren erhebt sich etwas über den Boden des Setzkastens, um sie vor dem Eintreten des durchfallenden Kohlenschlammes zu schützen. In derselben Absicht, zugleich aber auch um den Wasserstrom beliebig gegen das Sieb zu richten, steht über der Mündung des Rohres eine von aussen stellbare Klappe *e*. Die auf dem Siebe ausgesetzten Kohlen werden von dem Wasser über die Schwelle *f* am Ende gehoben und gelangen über die geneigte Siebtafel *g*, auf welcher sie Wasser und Schlamm in ein Bassin *h* abgeben, auf eine Ladebühne *i*. Die Kastenwand nebst dem tiefer liegenden Theile des Siebes wird durch eine Drehklappe *k* gebildet, die man von aussen öffnet so oft sich die Schiefer auf dem Siebe angehäuft haben, welche dann in den Behälter *l* fallen. Ein Rückgang des Wassers im Siebe während des des Kolbens findet hier nie statt.

In überaus zusammengesetzter Einrichtung stellte *Meynier* später sein Setzsieb in folgender Weise dar:

In das sich unter der obengenannten Siebtafel *g* sammelnde Wasser wird durch eine Pumpe Luft geblasen, welche das Wasser gegen die über das Sieb abgetragenen Kohlen treibt, und dieselben somit einem zweiten

Setzen unterwirft, durch welches die erdigen Bestandtheile (Schlamm?) von den Kohlen abgesondert werden sollen. Auch oberhalb der Mündung des Luftrohres liegt eine drehbare Klappe; ebenso führt eine andere von aussen stellbare Klappe den nach unten abgegangenen Schlamm in einen Behälter ab. — Von dem zweiten Siebe aber gehen die Kohlen in ein Durchlassgefälle, dessen Boden erst stärker, dann schwächer ansteigt; in ihm sollen sich die Kiese absetzen, die wieder durch eine Klappe abgelassen werden. So gereinigt gelangen endlich die Kohlen über ein letztes Sieb, auf dem sie ihr Wasser abgeben zum Aufstürzen. (*Dingler*, pol. Journ. Bd. 164. S. 411.)

Einen wirklichen Vortheil hat wohl *Meynier* von dieser gekünstelten Einrichtung nicht erwartet, sondern in ihr eben nur eine Idee geben wollen.

Ein anderes Kohlensetzsieb dieser Art ist das von *Madoux* (s. Bull. de la soc. de l'ind. min. t. III. p. 529.).

In einem Setzkasten *a* (Taf. XXX. Fig. 3.) liegt das trapezoidale Sieb *b*, — unter 13 Grad ansteigend, — mit der breiteren Seite nach oben, gegen das aus dem danebenstehenden Kolbenkasten durch die Uebergangsöffnung *c* das Wasser getrieben wird. Bei jedem Rückgange des Kolbens wird auch durch den Balancier der Maschine in dem Boden des danebenstehenden Wasserkastens *d* ein Ventil *e* geöffnet, das, unter dem Drucke der darüber stehenden Wassersäule, bei *f* einen Strom Wasser in den tieferen Theil des Setzkastens ein- und der Länge nach über den Setzvorrath hinwegstreichen lässt, welcher somit die nach oben gelangten Kohlen gegen den oberen Theil des Siebes hin und dort hinaus, auf und über ein stark geneigtes Sieb *g* hinweg führt, so dass also der Stos des Wassers von unten auf das Sieb und das Hinwegstreichen über dasselbe abwechseln. Das durch *g* ablaufende Wasser gelangt in einen Behälter und von da durch eine Siebwand in eine Mehlführung.

Ein Boden *h* unter der oberen Hälfte des Setzsiebes lässt den Wasserstos im Wesentlichen nur auf dessen unteren Theil wirken. Haben sich die Schiefer bis auf $^2/_3$ der Sieblänge, von unten herauf, angehäuft, so wird das Eintragen von Vorrath unterbrochen und eine Klappe *i* geöffnet, durch welche die Schiefer austreten. Die den oberen Theil des Siebes einnehmenden sind noch mit Kohlen gemengt, werden desshalb für sich gehalten und nochmals gesetzt.

Ein Rohr *k* führt aus dem Behälter *d* das Wasser dem Kolbenkasten zu. Auch dieses ist durch ein Ventil geschlossen, welches bei jedem Aufgange des Kolbens gehoben wird — Die Menge des zulaufenden Wassers kann natürlich geregelt werden.

Die durch das Sieb gehenden feineren Kohlen sammt Kies werden von Zeit zu Zeit durch die Oeffnung *l* abgelassen.

Hat man sehr lettigen Vorrath, so lässt man die sich auf den Kohlen bildende Schlammschicht von Rechenstäben durchfurchen, während man zugleich den horizontal darüber hinstreichenden Wasserstrom unterbricht, indem derselbe zuviel Kohlen fortführen würde.

Ein viel angewendetes Setzsieb für Steinkohlen von *Neuerburg*, (Maschinenfabrik von *Sievers & Co.*) ist folgendes:

Der eiserne Rahmen des viereckigen Setzsiebes *a* (Taf. XXX. Fig. 4. A. Aufriss, B. obere Ansicht,) — (mit Seitenkolben und von der früher §. 321. beschriebenen vollkommneren Einrichtung des Setzkastens, ist in allen vier Ecken *b* bis auf eine gewisse Tiefe ausgeschnitten und aussen von einem Gerinne *c* umgeben. In der Mitte des Siebes befindet sich eine Oeffnung mit der Mündung eines Abzugsrohres *d*, welche durch einen kegelförmigen eisernen Spund *e* geschlossen ist, der an einem einarmigen Hebel *f* hängt. Die Wirkung des Kolbens trägt die Kohlen fortwährend durch die Ausschnitte *b* in das Gerinne *c*, aus welche sie in unten gefahrene Wagen führen. Der Spund *e* wird von Zeit zu Zeit geöffnet und lässt die angehäuften Berge ab.

Bei länglich viereckigen Sieben werden auch die Kohlen auf beiden kurzen und dazu etwas niedrigeren Seiten aus- und in zwei vor ihnen liegenden Gerinne *a* abgetragen, (Taf. XXX. Fig. 5. A. obere Ansicht, B. Aufriss) von diesen aber einem dritten *b* und ihrer weiteren Bestimmung zugeführt. Auch wird wohl die Abzugsöffnung für die Schiefer — hier eine doppelte *c* — so weit offen erhalten, dass diese fortwährend abgetragen werden, wodurch denn das Sieb in die Classe der vollkommen stetig austragenden übergeht. —

Zu den Setzmaschinen mit nur theilweis stetigem Abtragen gehören auch die wie sie zu St. Wendel in Saarbrücken aufgestellt worden sind. Das viereckige, nach einer Seite etwas fallende Sieb bekommt den Wasserstos durch einen zur Seite liegenden, oben offenen Kasten-Kolben, unter welchem die Setzwasser durch Ventile aus einem danebenstehenden Wasserkasten zutreten. Die ausgesetzten Kohlen gelangen über eine sich an die tiefer gelegene Seite des Siebes anschliessende gewölbte Schwelle auf ein geneigtes Sieb, auf dem sie die Wasser abgeben und von diesem in einen langen halb cylindrischen Trog, in welchem sie ein schraubenförmiger Fortleiter einem Becherwerke zuführt. Die auf dem Siebe angehäuften Schiefer aber treten unter jener gewölbten Schwelle hinaus in eine Fächerwalze, die sie durch pausenweise Umdrehung in einen Wagen wirft.

§. 338. Zahlreicher und verschiedenartiger sind die festen Siebe mit vollständig stetigem Abtragen aller Schichten.

Von ihnen mag zunächst die Maschine von *Bérard* (s. §. 333.) im Wesentlichen ihrer jetzigen Einrichtung beschrieben werden (vgl. Ann. d. min. 5. sér. t. IX. p. 169.). Das Sieb *a* (Taf. XXX. Fig. 6.), gewöhnlich aus einem durchlochten Kupferbleche bestehend, ist, auf einem gusseisernen Rahmen in einem Kasten *b* von demselben Material, mit einer Neigung von 3 Grad eingelegt. An der tiefer gelegenen Seite steht ein Cylinder *c*, in welchem ein Kolben *d* nach Art einer Druckpumpe arbeitet. Der Boden des Kastens steigt von dieser Seite nach der entgegengesetzten steil auf. Der Siebboden reicht nicht bis an die Seite der Pumpe hin, sondern es ist vor letzterer eine eiserne Zwischenwand *e* eingesetzt, die sich bis zu einer gewissen Höhe über das Sieb erhebt; vor ihr steht eine zweite Wand *f*, die umgekehrt nicht bis ganz auf das Sieb hinabreicht, sondern zwischen sich und demselben einen Spalt lässt, den man mittels einer verstellbaren Schütze *g* verengen kann. Die sich beim Setzen absondernden Kohlenschiefer gehen durch diesen Spalt, treten hinter der Wand *f* in die Höhe und fallen, wenn sie sich hoch genug erhoben haben, über die Wand *e* in eine dahinter angebrachte Lutte *h*, die sie zur Seite ausführt; (demnach eine Einrichtung, die im Wesentlichen mehrere der später zu beschreibenden Maschinen auch haben.)

Ist die Schieferschicht, welche sonach hier das Bett bildet, nicht hoch genug, so gehen leicht Kohlen mit fort, ist sie gegentheils zu hoch, so geht das Wasser zu schwer hindurch.

Die Kohlen werden auf der entgegengesetzten Seite über die Wand *i* und ein stark geneigtes Siebblech *k* in den Trog eines Becherwerkes getragen, welches sie aushebt.

Durch *l* und das Rohr *m* tritt neues Wasser zum Ersatz des verbrauchten unter den Pumpenkolben.

Die Oeffnung *n*, durch die das Wasser aus der Pumpe in den Setzkasten tritt, darf auch hier nicht zu nahe unter dem Siebe liegen, weil sonst der Stos ebenfalls darauf ungleich, auf den nächstliegenden Theil stärker wirkt. Wollte man der Pumpe fortwährend Wasser zutreten lassen, so würde dasselbe über dem Siebe zu stark abströmen und alle Staubkohlen als Schlamm mitführen, welche alsdann die Durchgänge versetzten.

Das Abtrageblech *k* soll anfangs schwächer, nach und nach stärker, bis zu 45 Grad geneigt seyn. Unter demselben steht

wieder eine Wand *o*, die eine Lutte zum Abzuge des ihm durch die schräge Platte *p* zugeleiteten Wassers bildet. Ebenso tritt der im Troge des Becherwerkes sich sammelnde Schlamm aufsteigend über jene Wand *o*. Den Siebdurchfall endlich kann man durch die Oeffnung *q* am Boden des Kastens entfernen.

Bei reinen, nicht lattigen Klar-Kohlen ist letztere Vorrichtung auch weggelassen. (S. a. a. O. p. 190.)

Auch *Bérard* wendete schon die Schleife (s. §. 327.) an, um den Kolben langsam zurückgehen zu lassen.

Bei der ersten Einrichtung dieser Setz-Maschine wurde die eine, der Pumpe und der Eintrittsmündung des Wassers entgegengesetzte Wand des Siebrahmens über dem Siebe durch eine Klappe gebildet, die sich, von einem Gegengewichte unterstützt, erst dann öffnete, wenn der Druck der auf dem Siebe angehäuften Berge dazu gros genug wurde; bis dahin wurden über dieselbe Wand die Kohlen ausgetragen. Sie gingen von da ebenfalls über eine schräg abfallende Siebtafel bis an eine unten vorstehende Wand, überstiegen dieselbe und sammelten sich in einem Behälter, dessen Boden durch eine Klappe gebildet wurde, so lange bis ihr Gewicht die Spannung einer dieselbe unterstützenden Feder überwog, worauf die sich öffnende Klappe sie hinabfallen liess und sich, entlastet, wieder schloss. —

Im Uebrigen ist die Einrichtung überhaupt noch verschieden getroffen; so z. B. nach einer in Belgien angewandten Weise so, dass die Schiefer nicht fortwährend, sondern in Zwischenräumen von ca. zwei Stunden dadurch abgetragen werden, dass das horizontale oder ein wenig geneigte, auf eine Achse aufgelagerte Sieb umgedreht wird und in einen davor stehenden Wagen abschüttete (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. IX. B. S. 296.) — (An demselben Orte ist gesagt, dass überhaupt ganz selbstthätig abtragende Setzsiebe in Belgien nicht vorhanden seien, während diess nach *Fréderic* [Ann. des trav. publ. de Belg. t. XVIII. p. 109.] allerdings der Fall ist.)

Sehr rein scheint die Maschine von *Bérard* nicht zu arbeiten, was allerdings, wie bei mehreren ähnlichen, mit darauf beruht, dass die Kohlen nicht vorher, so weit als möglich, von Staub und Schlamm befreit worden sind. (Nach Einigen wäscht sie sogar sehr unrein. [Bull. t. IV. p. 81. 87.])

Eine sehr eigenthümliche, freilich ziemlich zusammengesetzte Einrichtung ist die des Kohlensiebes von *Lombard*. (Bull. de la soc. de l'ind. min. t. III. p. 508.)

Das flach geneigte Sieb besteht aus querüber liegenden, einander dachartig deckenden Schienen nach Art einer Treppe geordnet, nur dass die einzelnen Schienen dem Fallen des ganzen Siebes entgegengesetzt aufsteigen. Unter ihm liegt in geringem Abstande ein geschlossener Boden, der somit mit jenem einen Canal bildet, in welchem das am unteren Ende eingetriebene Wasser der Neigung des ganzen Siebes entsprechend schräg aufsteigt und, sich durch die Zwischenräume der Schienen vertheilend, auf den darauf gelagerten Vorrath wirkt. Aufgetragen wird der Setzvorrath auf den untersten Theil des Siebes, von wo das Wasser die Kohlen allmählich gegen dessen oberes Ende erhebt und dort in Absätzen durch eine Klappe in einen Behälter abführt.

Ueber dem Siebe gleitet, auf beiden Seiten in Leitungen gehend, ein Rahmen mit mehreren verticalen Rechen hin und her, die, durch die Maschine bewegt, beim Vorwärtsgehen — siebabwärts, — in den sich bilden-

den Kohlenschiefer eingreifen, beim Rückgange aber sich erheben und über dem Vorrathe hin- und zurückgeführt werden, um so die Schiefer gegen einen verstellbaren Schieber zu treiben, der sie in einen anderen Behälter fallen lässt.

Die Vorwärtsbewegung der Rechen und der Auftrieb des Wassers erfolgen abwechselnd.

Von den continuirlich wirkenden Sieben mit vollständigem Abtragen zum Erzsetzen ist zunächst diejenige Art zu nennen, bei welchen die die tiefste Schicht abtragende Oeffnung in regelmässigen Pausen geöffnet wird.

Das viereckige Sieb *a* (Taf. XXX. Fig 7.) hat in der Mitte eine trichterförmige Oeffnung *c*, welche in das Rohr *d* führt. Diese Oeffnung wird durch den an einem Stängel *e* sitzenden Spund — Stopfer — *f* geschlossen gehalten; bei jedem Niedergange des Kolbens drückt dessen Stange einen Hebel *g* nieder, dessen anderes Ende den Spund *e* hebt und so der Bodenschicht einen Ausgang eröffnet, während gleichzeitig das Wasser gegen das Sieb gestosen wird. Seinen Stütz- und Drehpunkt findet der Hebel in dem Träger *h*, dessen oberer umgekrümmter Arm zugleich die Leitung für den Stab *e* abgiebt. Endlich bestimmt eine verstellbare Blechkappe *i* die Dicke der Bodenschicht.

Beim Beginne des Setzens hält man, wie bei ähnlichen Vorrichtungen, den Spund so lange geschlossen, bis jene Schicht zu einer hinreichenden Dicke angewachsen ist. Der leichtere, höher liegende Vorrath tritt durch den Spalt *k* aus. Die Zeit und Dauer des Oeffnens des Spundes und somit des Vorganges des Abtragens der Bodenschicht kann durch Verstellung des Bolzens *l* an der Kolbenstange verändert werden. (Vgl. *Gillon*, métallurg. t. I. p. 134.)

Siebe solcher Art sind am besten bei feinkörnigem Vorrathe anwendbar, weil grobkörniger das Schliessen des Spundes leicht verhindert; sie verlangen immer noch viel Aufmerksamkeit, weil schon eine geringe Störung in der Bewegung des Spundes den Erfolg unvollständig macht. Man ging daher bald dazu über, den Spund nur von Zeit zu Zeit mit der Hand zu öffnen, wodurch allerdings das selbstthätige Abtragen wieder nur ein theilweises wird.

Vorzüglicher und daher seit einer längeren Reihe von Jahren weit mehr angewendet ist daher folgende Weise:

Der Abzug der Bodenschicht erfolgt durch ein kurzes Rohr *a* (Taf. XXX. Fig, 8. A. Aufriss, B. obere Ansicht,) welches verstellbar, mit seiner oberen Mündung um eine gewisse veränderliche Höhe über dem Siebboden *b* steht. Der untere Theil reicht in den oberen des darunter stehenden eigentlichen Abzugsrohres c hinein. Die obere Einmündung des Rohres *a* ist ebenfalls (s. früher,) von einem der Höhe nach verstellbaren Blechcylinder *d* umgeben, den der Steeg *e* trägt. Das Rohr steht nicht in der Mitte des Siebes, sondern näher derjenigen Seite desselben, auf welcher über eine Abfallleiste *f* hinweg die oberen, leichteren Schichten durch das angestosene Gerinne *g* abgetragen werden und gegen welche, — eigentlich nur gegen das Abzugsrohr *a* hin, — der Siebboden etwas fällt. Auf die entgegengesetzte Seite des Siebes wird aus einem Rumpfe *h* — nach Umständen ebenfalls durch einen Wasserstrom, — der Setzvorrath aufgetragen.

Der Setzkasten *i* endlich ist im unteren Theile ebenfalls — wie früher beschriebene, — trichterförmig zusammengezogen und so zu einer Art Spitzkasten gestaltet, aus welchem der Durchfall des Siebes in einen Kasten *k* ausgetragen wird. Natürlich muss dazu um den ohnehin bedeutenden Wasserabgang nicht noch gröser zu machen, die Mündung *l* eng seyn.

Jener Fall des Siebes ist sehr gering, z. B. auf dem Harze bei 30 Zoll gesammter Sieblänge gegen das Abzugsrohr $^1/_4$—$^3/_8$ Zoll.

Bei dieser Einrichtung fällt demnach der Stopfer ganz weg und das Abtragen der Bodenschicht beginnt erst dann, wenn deren Dicke diejenige Höhe übersteigt, um welche das Rohr *a* über die Siebfläche hervorragt. Der Abstand des unteren Randes des Cylinders *d* aber bestimmt auch hier die Dicke der Schicht, welche überhaupt zu jenem zutreten kann.

Der Verstellbarkeit wegen setzt man übrigens das Rohr *a* — den sogenannten Trichter, — erst in eine mit dem Siebboden fast verbundene Hülse *a'* ein.

Das Ablassrohr in die Mitte des Siebes zu stellen, während die obere Schicht auf der einen Seite austritt, hat sich, wie natürlich, weniger zweckmäsiger erwiesen, weil es dann von der letzteren zu entfernt; eben so wenig aber wenn es ihr zu nahe steht.

Bei obengenannter Sieblänge von 30 Zoll hat sich die Entfernung des Abzugsrohres von der Austrageseite 9 Zoll zu machen, zweckmäsig gezeigt.

Den oben ausgetragenen Vorrath hat man auf dem Harze bei After- und bei Schossgerinn-Vorrath in ein Abfall-Gerinne gehen lassen, welches noch eine weitere Sonderung desselben bewirkt (vgl. Berg- u. hüttenm. Ztg. Jgg. 1864. S. 3.), auch wohl erst durch einen zwischen der Austrageleiste und dem Abfallgerinne eingeschalteten Spitztrichter, welcher selbst schon wieder eine Sonderung des Schwereren nach unten und des Leichteren nach oben, in ein anderes Gerinne abgehenden, bewirkt.

Auch jene Abfallleiste lässt sich durch Schrauben beliebig höher und tiefer stellen. —

Um mehr als blos zwei Schichten — abgesehen von dem Siebdurchfalle — abzusondern, richtete man sehr bald sein Augenmerk auf die Verwendung von mehreren zusammen arbeitenden Sieben.

Eine der ersten Zusammenstellungen dieser Art war die auf der Grube Hülfe Gottes zu Grund (auf dem Harze,) versuchte (vgl. Berg- u. hüttenm. Ztg. Jgg. 1853. S. 643.).

Ein viereckiger Wasserkasten (Taf. XXX. Fig. 9.) war durch eine Scheidewand der Länge nach in zwei Abtheilungen und deren vordere wieder durch eine Querwand *a* in zwei andere getheilt, deren jede ein Sieb, *b* und *b'*, enthielt, während der hintere ungetheilte Raum den Kolbenkasten darstellte. Die Scheidewand *a* bildete in ihrem oberen Rande eine Schwelle zwischen beiden Sieben, und jedes hatte gegen seine untere Seite einen gewissen Fall. Vor diesem Ende war das Sieb durch zwei eingesetzte Flügel *c* nach der Mitte der Breite zusammengezogen und in dieser Zusammenziehung ein Abzugsrohr *d* und *d'* eingesetzt, das ebenfalls durch einen Spund *e*, *e'* abwechselnd geschlossen wurde. Der Setzvorrath trat bei jedem Kolbenstose aus einer kleinen Aufgeberolle *f* auf den oberen Theil des ersten Siebes *b*. Während der (also für beide Siebe gemeinschaftliche,) Kolben aufstieg, wurden die an dessen Balancier hängenden Spünde gehoben, daher der Stos des Wassers gegen den Vorrath und das Abführen der sich bildenden Bodenschicht nicht zusammen erfolgten, sondern mit einander abwechselten. So gingen die dargestellten Bodengraupen vom Siebe *b* in das Ablassrohr *d*, der übrige Vorrath stieg allmählich über die Zwischenwand *a*; im zweiten Siebe bildete sich Schurers,

welches durch das Abzugsrohr d' abging, und das leichteste — Bergerz — endlich, ging über die ebenfalls eine Schwelle bildende untere Wand g ab.

Diese Maschine arbeitete zwar sehr gut, liess aber eine grose Menge Wasser verloren gehen, daher man auf der Grube Bergwerkswohlfahrt (Oberharz,) eine andere, mit drei aufeinander folgenden Sieben, aufstellte, bei denen jedoch die Einmündungen der Abzugsröhren mit stellbaren Blechkappen überdeckt, die Ausgangsmündungen mit ebenfalls stellbaren Schiebern verschlossen waren, die nur von Zeit zu Zeit mit der Hand geöffnet wurden. Die Siebe wurden dadurch freilich zu nur halb continuirlich abtragenden. Der Abstand der Kappen bestimmte auch hier die Dicke der Schicht, die in das Ablassrohr eintreten sollte. Im Uebrigen lag hier jedes der beiden unteren Siebe, mit etwas Fall nach unten, um 3 Zoll tiefer als das nächst obere, auch hatte jedes seinen besonderen Kolben, die der Reihe nach niederstiegen. (S. Berg- u. hüttenmänn. Ztg. Jgg. 1853. S. 649.)

Später hat man, soweit überhaupt mehrere Siebe zusammen angewendet wurden, zu der schon oben beschriebenen Einrichtung gegriffen: die Einmündung des Abzugsrohres, ohne Spund, über die Siebfläche zu legen und mit einem weiten Blechcylinder zu umgeben. (Taf. XXX. Fig. 10.)

Auch hierbei zeigte sich, (so z. B. in dem 1. clausthaler Pochwerke,) dass, wie auch natürlich, die in der Mitte des Siebes gestellte Mündung weniger rein arbeiten liess, als eine der Abtragsseite gegen das andere Sieb näher gestellte.

Ebenso hat man auch hierbei öfters eine stete Abführung des Siebdurchfalles aus dem Kasten durch eine halb geöffnete Klappe, Keilschütze u. dergl. hergestellt.

Zwei Siebe mit nur einem einzigen Kolben zu versehen, ist übrigens nicht zweckmäsig, weil dann das Wasser dort am meisten hinwirkt, wo es den kleinsten Widerstand findet, daher ungleich.

Bei einer anderen Setzmaschine (in der Wäsche auf der Grube Dorothee (Harz,) war nur das obere Sieb mit einem Austragerohre, und dieses durch einen Spund geschlossen, versehen, das untere aber nicht, daher von diesem Siebe nur das leichtere über die Abtragsschwelle abging, dagegen das den Boden bildende Schur- und Poch-Erz, in bestimmten Pausen (alle 3 Minuten,) mit der Hand abgehoben werden musste.

Von anderen Einrichtungen ist ein Doppelsieb, nach Art eines in der dorotheer Erzwäsche (Clausthal,) arbeitenden zu erwähnen. Ein länglich viereckiger Kasten ist durch zwei einander kreuzende Scheidewände in vier Abtheilungen getheilt (Taf. XXX. Fig. 11.), deren mittlere, grösere, die Siebe *a*, *a'* enthalten, von denen das zweite *a'* um einige Zoll tiefer als das erste *a* liegt, und zwei kleinere Kolben-Kästen; beide haben nach dem einen Ende etwas Fall, und zwischen ihnen bildet der obere Rand der Scheidewand eine Schwelle *b*. Das Sieb *a* hat am oberen Anfange, das Sieb *a'* am unteren Ende eine durch eine stellbare Schütze gebildete Abtragsschwelle *c*, *c'* und eine, ebenfalls stellbare, Gegenschütze *d*, *d'*, deren erstere einen veränderbaren Abstand zwischen sich und der Siebfläche lassen. Am Anfange des oberen Siebes *a*, hinter der Gegenschütze *d* wird der Vorrath aus dem Rumpfe *e*, (der Vorrathsbühne,) aufgetragen. Die auf diesem Siebe beim Setzen gebildete Graupenschicht geht unter *d* hin, steigt über *c* hinweg und fällt in die oberste Abtheilung *f* des Kastens; der übrige Vorrath tritt nach und nach über die Schwelle *b* auf das zweite Sieb, die hier gebildete Bodenschicht (Schurerz-Graupenboden,) gelangt auf gleiche Weise unter der Gegenschütze *d'* hin und über die Schütze *c'* hinweg in den zweiten Behälter *g*; der leichteste Theil aber, (Bergerz,) wird durch das Gerinne *h* ausgetragen. Beide Behälter *f* und *g* bleiben mit Wasser gefüllt, daher das Austragen über *c* und *c'* unter Wasser und dadurch regelmäsiger erfolgt. Beide Kammern werden von Zeit zu Zeit entleert, während dessen der Gang des Setzens zu unterbrechen ist. Dasselbe gilt von dem durch die Siebe gegangenen Fassvorrathe.

Die Stellung der Schützen und Gegenschützen bestimmt, wie bei allen ähnlichen Einrichtungen die Dicke der abzutragenden Schichten. Jedes der beiden Siebe hat etwas Fall nach seiner Austrageschütze, das zweite liegt 1 Zoll tiefer als das erste.

Das Austragen über dergleichen Schützen und Gegenschützen, wie auch durch aufsteigende Rohre mit Schutzcylindern, hat man nicht unpassend mit dem Namen „Hebersetzen" belegt.

Dieses Sieb lässt sich, wie schon oben in §. 336. erwähnt wurde, sehr leicht und zweckmäsig in ein Stauchsieb umändern, wobei nur ein möglichst

dichtes Anschliessen des oberen und unteren Endes an die die mittleren Abtheilungen bildenden Scheidewände im Kasten nothwendig ist, was sich durch an der Unterfläche angesetzte Blechstreifen, (nach Art des Ringes in Taf. XXIX. Fig. 5.) leicht bewirken lässt.

Abtragen durch Spalten statt Trichter ist bei gröberem Korne von sortirtem Grubenklein besser, weil bei solchem letztere zu weit werden müssten; übrigens tragen auch Spalten, über die ganze Breite, gleichförmiger ab, als Trichter an nur einer Stelle.

Von demselben Charakter der beschriebenen, nur von verschiedener Einrichtung, sind die doppelsiebigen Setzmaschinen in der Aufbereitungswerkstätte zu Silberau bei Ems im Nassauischen; (vgl. Berg- u. hüttenm. Ztg. Jahrg. 1864. S. 378.)

Jedes der beiden aufeinander folgenden Siebe *a* und *a'* (Taf. XXXI. Fig. 1.), (von 0,002 Fall,) wird an seiner tiefer gelegenen Seite durch einen stellbaren Schieber *b* und *b'* begrenzt, welcher von einer, ebenfalls stellbaren Blechkappe *c*, *c'* überdeckt ist, die somit Schütze und Gegenschütze bilden. Hinter den Schiebern liegen die Abführungscanäle *d*, *d'*. Von dem durch *e* auf das oberste Sieb gelangten Vorrathe wird Stuferz in den Canal *d* abgetragen. Der übrige Theil steigt über die Kappe *c* hinweg und wird auf dem zweiten Siebe in Pocherz, nach *d'*, und Bergerz, über *c'* hinweg, in die Lutte *f* gesondert.

Die continuirliche Setzpumpe stellt nur eine besondere Weise jenes Abtragens zur Seite, theilweis spaltenartig, dar: einen Setzherd ohne Seitenbewegung; (s. *Rittinger*, Aufbereitung, S. 304.)

In den Wasserkasten *a* (Taf. XXXI. Fig. 2.) ist das Sieb *b* eingelegt, unter ihm der Rahmen mit den Saugventilen *c*, und zwischen beiden bewegt sich der Kolben *d*. Die vierte Seite des Siebes wird nur durch eine, sich wenig darüber erhebende Schwelle *e* abgeschlossen, welche von der oberen Kante eines verstellbaren Schiebers gebildet wird. Ueber diesem Theile des Siebes liegt eine Austragetafel *f* von Blech, an dem hinteren Rande mit einer vertical hinabgehenden Wand *g* versehen, welche denselben Zweck hat, wie bei den meisten der oben beschriebenen Einrichtungen der Schützen, Blechcylinder u. dergl. Auch diese Tafel mit ihrer Schütze ist der Höhe nach verstellbar, und bestimmt durch ihre Erhebung die Dicke der darunter hinweg abzulassenden Schicht.

Beim Setzen wird die tiefste Bodenschicht, nachdem sie ein Bett von entsprechender Dicke gebildet hat, über die Schwelle *e* in die Abtheilung *h* abgetragen; die höhere Schicht aber über *f* in die Abtheilung *i*, aus welcher das mit abgeführte Wasser durch die Siebwände *k* und *l* in die Lutte *m* tritt und von da durch den Canal *n* wieder unter das Saugventil *l* gelangt.

Das Sieb bekommt, nach *Rittinger*, 1 Zoll Fall pro Fus, die Austragetafel 2 Zoll.

Hier wie bei allen derartigen Setzmaschinen, bei denen der schwerste Vorrath eine auf irgend eine Weise gebildete Schwelle übersteigen muss, erhält sich demnach stets ein Bett, welches am Schlusse einer ganzen Setz-Arbeit mit der Hand ausgehoben werden, oder auch bei verstellbaren Schwellen und Trichtern durch deren vollständiges Senken abgelassen werden muss.

Ein Setzsieb mit Abtragen über eine Leiste und zwei darüber liegende stellbare Blechtafeln fand auch auf dem 10. clausthaler Pochwerke Anwendung.

Noch in anderer Weise kann man ferner die gesonderte Abführung von mehr als zwei Schichten auf einem einzigen Siebe durch Herstellung mehrerer Abzugssohlen in verschiedenen Höhen zu erreichen suchen, entweder durch mehrere verstellbare Schwellen über einander, wie *a*, *a'*, *a''* u. s. f. — Taf. XXXI. Fig. 3. — oder durch in verschiedenen Höhen einmündenden Ablasstrichtern *a*, *a'*, *a''* mit zugehörigen Schutzcylindern *b*, *b' b''*, mit jenen entsprechend gestellten Abständen — Taf. XXXI. Fig. 4. —

Zu ersterem System gehört auch das in neuester Zeit patentirte und desshalb hier nur in der wesentlichen Einrichtung anzudeutende Setzsieb von *Hardt*, bei welchem das Abtragen über mehrere über einander liegende Bleche erfolgt, deren jedes auf der inneren Seite, gegen das Sieb steil aufsteigt, oben in eine gewölbte Schwelle übergeht und von da nach aussen ebenfalls noch etwas gewölbt, flach abfällt. Auch sie sind der Höhe nach verstellbar. (S. Berg- u. hüttenm. Ztg. Jgg. 1867. S. 137.)

Die zweite Weise ist, in anderer Einrichtung, durch die Setzmaschine von *Hundt* dargestellt. Dieselbe (Taf. XXXI. Fig. 5. A. Aufriss, B. obere Ansicht,) ist eine Maschine mit Unterkolben.

Das Sieb *a* ist in dem runden Setzfasse *b* eingelegt, unter ihm hängt der Kolben *c*, mit der Setzstange *d* durch das dreiarmige Kreuz *e* und die Hängestäbe *f* verbunden, welche letztere durch das Sieb in Hülsen *g* gehen. Die Mitte des Siebes

nehmen drei einander concentrisch umschliessende Ablassröhren h, h', h'' ein, deren obere Theile ebenfalls der Höhe nach verstellbar sind, so zwar, dass, wie natürlich, die Einmündung des innersten, engsten Rohres h in der grösten, die des äussersten h'' in der kleinsten Höhe über dem Siebe liegt. Die Röhren h' und h'' sind an der Einmündung mit Ringscheiben i — Sortirscheiben, — umgeben, welche den Zwischenraum zwischen ihr und der nächsten sie umgebenden decken. Der Kolben schliesst sich an das äussere Rohr dicht an. Ueber dem Siebe ist ferner ein kegelförmiger Aufsatz k aufgestellt, auch eine Ueberhöhung des Setzfasses, l angebracht, die zur Aufnahme des zu setzenden Vorrathes dient. Der Fus des Kegels lässt zwischen sich und dem Setzfasse noch einen ringförmigen Raum frei, durch welchen der Setzvorrath, auf dem Kegel herabgleitend, am äusseren Umfange auf das Sieb gelangt. Dieser Aufgabekegel wird durch die Kolbenstange um etwas gehoben und der Vorrath dadurch zum Nachrollen gebracht. — Das Sieb hat etwas Fall nach der Mitte, der Kolben Ventilklappen l, durch welche das unter ihm, bei m zugeführte Wasser beim Niedergange über ihn gelangt. Der durch das Sieb gehende Fassvorrath fällt auf den Kolben, und gelangt von da durch die Ventilklappen unter denselben auf den Boden n, der an einer Stelle flach abfällt und ihn dadurch einem Ausgange an der Umfläche des Setzfasses zuführt, der von Zeit zu Zeit geöffnet wird.

§. 339. Zu den zweckmäsigsten Einrichtungen und Verwendungen stetig abtragender Setzsiebe, gehört endlich ohne Frage diejenige, welche, in der neuesten Zeit auf dem Ober-Harze ausgebildet, dort und an anderen Orten eine immer ausgebreitetere Anwendung gefunden hat.

In der einfachsten Darstellung, vorzugsweise für Aftern, fein gepochte Erze u. dergl. bestimmt, ist die Einrichtung und Behandlung dieser Siebe folgende:

Zwei feste, länglich viereckige Siebe a, a' (Taf. XXXI. Fig. 6. A. Seiten-, B. vordere Ansicht, C. Grundriss,) liegen der Länge nach hinter einander in besonderen Setzkästen b, b', von deren jedem eine Hälfte an der langen Seite des Siebes, durch eine Scheidewand c, c' zum Kasten für den Kolben d, d', abgetheilt ist. Das Auftragen des Vorrathes erfolgt am Anfange des oberen Siebes a, mittel- oder unmittelbar aus dem Poch-

troge oder aus einer Siebtrommel, oder einem gewöhnlichen Rumpfe, öfters mittels einer kleinen Stelltafel *e*, um ein gleichförmiges Ausbreiten auf dem Siebe zu bewirken.

In der das erste Sieb am unteren Ende schliessenden Wand *f* ist in einer gewissen Höhe über dessen Fläche ein Spalt *g* ausgeschnitten, durch den das von dem Siebe *a* Abgetragene auf das zweite Sieb *a'* gelangt. Das von letzterem Abgetragene geht durch einen gleichen Spalt *g'* in einen kleinen Spitztrichter *h*, welcher durch eine oder zwei Oeffnungen *i* im Tiefsten, die gröberen Körner nach unten —, auf dem Harze gewöhnlich auf den Planherd, von noch gröberem Vorrathe zu dem Pochwerke, — abgehen, die übrige Trübe oben über und nach *k*, in die Mehlführung oder in die wilde Fluth treten lässt.

Jeder Setzkasten, mit Einschluss des ihm zugehörigen Kolbenkastens ist im unteren Theile trichterförmig zusammengezogen und hier mit einer Oeffnung *l*, *l'* versehen, durch die das Fasserz abgelassen wird; entweder stetig oder durch zeitweiliges Ziehen eines Spundes *m*, *m'*. Unter die Kolben tritt fortwährend neues Wasser durch die Röhren *n*, *n'* zu.

Die Bewegung der Kolben erfolgt auf die gewöhnliche Weise; bei gröserem Stose durch die Schleife, kei kleinerem durch ein Excentric; letzteres unmittelbar oder durch einen Wagebalken auf die Kolben wirkend. Zuweilen hat man beide Kolben fest verbunden, so dass sie zusammen auf- und niedergehen, besser ist es aber, wenn diess abwechselnd geschieht.

Das zweite Sieb liegt $^3/_4$ bis 1 Zoll tiefer als das erste; beide liegen söhlig. Man hat ihnen auch wohl einen geringen Fall — $^1/_4$ Zoll, — rückwärts, also ein Aufsteigen der Länge nach gegeben, um das zu starke Forttreiben von feinerem Vorrathe zu verhüten, so namentlich da, wo Schwerspath oder ähnliche schwere Beimengungen in demselben enthalten sind, jedoch den Erfolg nicht überall günstig gefunden.

Auf jedem Siebe wird, — und darauf beruht das Eigenthümliche dieses Setzens, — ein Bett, d. h. eine Schicht von den gröbsten und specifisch schwersten Graupen desselben Vorrathes ausgebreitet und erhalten, der auf der Maschine gesetzt wird, gemengt mit etwas feineren. Die Maschenweite des Siebes braucht um etwas geringer zu seyn als die gröste Korngröbe.

Der Vorgang beim Setzen ist der, dass von dem auf das Sieb aufgetragenen Vorrathe die schweren, feinen Körner, — somit bei Erz der haltigste Theil, — durch das Bett und das Sieb in den Setzkasten gehen, die leichteren aber mit dem Uebrigen auf dem Siebe bleibenden über das Bett hinweg und auf das zweite Sieb gelangen, wo sich diese Sonderung fortsetzt, beziehendlich vollendet; von diesem endlich tritt das Aermste oder Taube am unteren Ende aus.

Es ist diess somit eine glückliche Vereinigung des gewöhnlichen Setzens mit dem früher erwähnten englischen System, dem Setzen mit Bett, allerdings in weit vortheilhafterer, vervollkommneter Weise angeordnet und benutzt, und darauf begründet, dass Erze sich in der Regel feiner pochen u. s. f. als Berg- und Gang-Arten.

Auf die richtige Darstellung des Bettes kommt das meiste an. Seine Höhe, (die Dicke der Schicht,) richtet sich nach der Gröbe des Setzvorrathes, und muss für feineren gröser seyn als für gröberen. Mit etwas minder groben Graupen muss dasselbe gemengt seyn, damit bei überhaupt feinerem Setzvorrathe nicht auch Körner von leichtem Stoffe hindurch gehen. Die Oberfläche desselben muss $^1/_2$ bis $^3/_4$ Zoll unter der Schwelle liegen, über welche hinweg der Vorrath vom Siebe abgetragen wird, damit sich von letzterem immer eine Lage darauf erhält.

Um diese gewissermasen zurückzustauen, hat man wohl auch auf den vorderen Rand der Abtragschwelle ein söhliges Blech *o* (Taf. XXXI. Fig. 6. D.) angebracht, welches rückwärts vorspringt.

Um übrigens das Sieb für verschiedene Dicken des Bettes, daher für das Setzen von verschiedenem Vorrathe geeignet zu machen, liesse sich auch wohl der obere Theil der Wand der Höhe nach verschiebbar, — als Ueberfallschütze, — darstellen.

Für ein gutes Arbeiten ist es ferner zweckmäsig, dass das Austragen von dem zweiten Siebe unter Wasser erfolgt. Schon um diesen Wasserstand zu erhalten ist die Spundöffnung *i* in dem Trichter *h* eng zu halten; da sie sich aber demnach leicht verstopft, wird in sie ein an einem eisernen Siebe befestigter eiserner, durchbohrter Spund (Taf. XXXI. Fig. 6. E.) eingesetzt, durch dessen Bohrung der gewöhnliche Abzug erfolgt.

Hat sich jene und somit der Trichter versetzt, so eröffnet man durch Ziehen des ganzen Spundes vorübergehend einen freieren Abzug und hebt so die Verstopfung.

Dieselbe Vorkehrung kann man an den Austrittsöffnungen *l*, *l'* im Setzkasten treffen, wenn hier der Abzug des Schliches stetig erfolgen soll. — Hierbei bleibt immer der Wasseraufwand sehr gros und es ist desshalb auch hier die Einrichtung empfehlungswerth, das Austragen in ein seitliches Gefäss, unter gleich hohem Wasserstande wie der im Setzkasten erfolgen zu lassen, welches dann von Zeit zu Zeit entleert wird, sofern man nicht zu dieser Ansammlung den Setzkasten selbst benutzen kann und will. Weniger zuverlässig würde das Austragen durch ein aufsteigendes Rohr seyn.

Der Fassschlich vom ersten Siebe ist gröstentheils gleich rein und lieferungswürdig, öfters auch der vom zweiten; wenn nicht, so wird derselbe nochmals auf das Sieb gebracht.

Auf Bergwerkswohlfarth zu Clausthal wird der Schlich von der Untergerinn-Setzmaschine wegen des darin enthaltenen Schwerspathes auf dem Schlämmgraben abgeläutert.

Sind mehrere nutzbare Gemengtheile zu trennen, so werden auch wohl drei Siebe hintereinander aufgestellt, ja sogar vier, obschon diese kürzer. Bei jenen erhält man z. B. von dem ersten Bleischlich, vom zweiten ein Gemenge von Blei und Blende, (das wieder, mit dem Rohvorrath zusammen oder gesammelt für sich zum Setzen kommt,) im dritten Blende.

Auch bei diesen Sieben ist es vorzuziehen, die Kolben der einzelnen abgesondert zu bewegen und zwar die Stöse der Reihe nach erfolgen zu lassen.

Für gröberen Vorrath bekommt wohl auch das erste Sieb, manchmal auch das zweite, einen Trichter mit Schützcylinder, (s. oben und Taf. XXIX. Fig. 6, 7. u. ff.) durch den die groben Bodengraupen abgeführt werden. In anderen Fällen werden sie auch durch den Spalt mit Heberkappe (Taf. XXX. Fig. 6, 11. u. s. f.) ausgetragen, wie in Taf. XXXI. Fig. 6. F., wo die auf dem Bette *p* gebildete Graupenschicht unter der Kappe *q* über die Blechwand *r* hinwegsteigt, und in den Spalt *s* fällt, die obere Schicht aber über die Kappe hinweg auf das zweite Sieb, oder, wenn von diesem abgehend, in den Trichter

abgetragen wird, während der Schlich, wie gewöhnlich, durch das Sieb in den Kasten geht.

Die Kappe ist, wie auch sonst gern, der Höhe nach stellbar einzurichten, um die Dicke der darunter hinweggehenden Graupenschicht beliebig zu regeln.

In andern Fällen werden die Graupen des ersten Siebes durch ein Trichterrohr mit Schutzcylinder, die des zweiten unter einer Heberkappe abgetragen.

Das Rohr wird auch hier im Anfange des Setzens so lange mit einem Spunde geschlossen erhalten, bis sich eine hinreichend hohe Graupenschicht gesammelt hat, worauf es offen bleibt; bei armem Vorrathe hingegen, wo sich die Schicht langsamer bildet, darf man den Spund überhaupt nur von Zeit zu Zeit öffnen.

Bei mehreren sich im Siebe bildenden Schichten von verschiedener Zusammensetzung könnte man sogar bei jedem Trichter und Heberkappe zusammen anbringen, von denen jener die unterste Graupenschicht, dieser die nächst obere abträgt, während die oberste über die Kappe hinweggeht; (so z. B. auf Bergwerkswohlfarth bei Clausthal.)

§. 340. Von besonders eigenthümlichen Einrichtungen, deren schon im Bisherigen eine und die andere angeführt wurde, mag endlich noch die Setzmaschine von *Evrard* erwähnt werden, welche von allen beschriebenen ganz abweicht. (S. Bull. de la soc. de l'ind. min. t. IX. p. 305. etc.)

Die durch einen drehenden Aufgebetisch, mit eben solcher horizontaler Siebtafel sammt zwei rotirenden Klaubetischen unter einander, sortirten Klarkohlen gelangen auf ein drehendes Setzsieb *a* (Taf. XXXII. Fig. 1. A. Aufriss, B. obere Ansicht.). Dasselbe ist ringförmig, an der inneren Umfläche eines gemauerten, mit Cement ausgekleideten Trichters *b*, (von 10,2 mètr. Durchmesser und 10 mètr. gröster Tiefe,) auf Rollen aufgelagert, aussen und innen von dasselbe 0,3 mètr. überragenden Rändern überragt und wird mittels eines aussen gezahnten Ringes in Bewegung gesetzt. Dieser Siebring liegt aber nicht in einer söhligen Ebene, sondern an der einen Seite um 0,3 mètr. tiefer, als auf der anderen, hat daher $^1/_{30}$ Fall. — In den Trichter ist ein cylindrischer Mauerkranz *c* eingebaut, an dessen Aussenfläche sich das Sieb anschliesst, dessen innere Tragrollen auf ihm, die äusseren dagegen auf dem Rande des Trichters ruhen.

Der ganze Trichter ist so hoch mit Wasser gefüllt, dass der tiefste Theil des Siebes 0,2 mètr. unter, der höchste 0,1 mètr. über dem Wasserspiegel liegt. Innerhalb dieses Mauerkranzes bewegt sich der Kolben *d*, mit zwei Stangen an einem Hebel angehängt, dessen Ende durch einen Heibling von verstellbarem Hube angehoben wird, während ein an demselben Ende hängender Schwimmer den Niedergang des Kolbens verzögert, so dass demnach das Wasser langsamer gegen das Sieb aufsteigt und schneller zurückgeht. Das Wasser wird dabei durch Oeffnungen *e* im Fuse des Mauerkranzes hinaus- und unter das Sieb getrieben. Durch den, der Regel entgegengesetzt, schnellen Auf- und langsamen Niedergang des Kolbens meint der Erfinder den Vortheil zu erzielen, dass die mit in die Höhe gekommenen Schiefersplitter in die untere Schicht hinabgesaugt würden.

Das durch Becherwerke gehobene Kohlenklein wird auf den ausser dem Wasser stehenden höchsten Theil des Siebes aufgeschüttet; gröberes zu unterst, leichteres darauf. Es wird beim allmählichen Fortgange des Siebes durch mechanische Austreicher ausgebreitet und von Rechen durchfurcht, um es im Wasser gehörig einzuschlämmen. Mit dem allmählich tieferen Eintreten des Siebes in das Wasser wird die Wirkung des Stoses auf die Kohlen immer stärker, was nach des Erfinders Ansicht ebenfalls sehr vortheilhaft seyn, wie denn überhaupt nach ihm durch den Stos auf die oberen Schichten schwächer, auf die unteren nach und nach immer stärker gewirkt werden soll. Beim Heraufsteigen der Kohlen von der tiefsten Stelle und Austreten aus dem Wasser gelangen dieselben nach und nach in den Bereich von vier Rechen *f*, *f'*, *f''* und *f'''*, welche das Gesetzte in vier Schichten von verschiedener Reinheit abstreichen. Der dritte und vierte derselben ist beweglich; sie wirken nur in Pausen, zwischen denen sie erhoben werden, weil sich die unteren — Berg- — Schichten nicht so schnell bis zu der dem Abweichen entsprechenden Dicke ansammeln.

Der durch das Sieb gehende Fassschlamm wird durch ein Rohr *g* mit Stellschütze in der Mitte des Trichters abgelassen

Das Sieb macht, bei 10 mètr. Durchmesser and 2 mètr. Breite, in 5 Minuten einen Umgang und soll pro min. 1 cub.-mètr. Kohlen verarbeiten.

§. 341. Continuirliche Setzmaschinen geben eine verhältnissmässig grose Leistung, weil keine Unterbrechung der Arbeit

eintritt; gleichzeitig Ersparniss an Handarbeit, auch an Unterhaltung der Siebe, weil diese nicht durch das Abheben angegriffen werden. Beim Erzsetzen reichern sie den Fassvorrath durch das sich selbst erhaltende Bett an, welches nur die schwersten der feinen Theile hindurchgehen lässt. Letzteres lässt sich jedoch auch bei gewöhnlichen Sieben durch absichtliches Erhalten eines Bettes erreichen.

Man wendet sie zwar für Korn von allen Gröben, (bis zu $1^1/_4$ Zoll,) an, jedoch sollen sie nach Einigen vorzugsweise für feinere Vorräthe, besonders solche brauchbar seyn, welche sonst auf Stosherden oder Schlämmgräben verarbeitet werden, demnach röscheres Korn vom Nasspochen, aus der Siebtrommel u. dergl., zumal gröbere Bruchstücke dem Abtragen durch das Wasser oft zu viel Widerstand entgegensetzen. Nach Anderen sollen sie gerade für röschere Graupen besonders desshalb sich eignen, weil diese sich am schwersten im Siebe abheben lassen; nur eignen sich dergleichen zum Abtragen durch Röhren weniger, weil diese zu weit werden müsten, daher dann Spalten vorzuziehen sind; (s. §. 338.)

Es ist jedoch bei dem gewöhnlichen continuirlichem Setzen — wie bei allen continuirlichen Aufbereitungsarbeiten, — nicht leicht möglich, durch einmaliges Setzen Sorten rein darzustellen, am wenigsten mehrere; man muss daher die Arbeit wiederholen, noch besser, das Reinaussetzen auf anderen gewöhnlichen Setzmaschinen bewirken, so dass jene nur vorbereitend arbeiten.

Der Wasserverbrauch ist bei wirklich stetigem Austragen an und für sich bedeutend. Am meisten kann man ihn durch Austragen in Behälter mit gleich hohem Wasserstande, — also unter Wasser, — vermindern, welche nur von Zeit zu Zeit entleert werden.

Das Setzfass unten trichterförmig zusammen zu ziehen und aus ihm stetig abtragen zu lassen ist nützlich, verbraucht aber viel Wasser.

Um mehrere Sorten mit einem Male rein darzustellen, hat bis jetzt die Verwendung von drei Sieben keinen guten Erfolg gehabt, daher man sich auf zwei Siebe beschränkt hat, deren Producte man nachher auf einer Maschine mit einem Siebe rein aussetzt. Dergleichen zweisiebige Maschinen sind es besonders, die man auf dem Harze zur Verarbeitung der oben erwähnten

röscheren Sände und Mehle brauchbar gefunden hat, da sie geeignet sind, fast den ganzen darin enthaltenen Schlich auszuziehen.

Beim Setzen ärmerer, namentlich röscherer, Graupen ist es übrigens genug, nur die leichteren continuirlich austragen zu lassen, die schwereren aber in längeren Pausen mit der Hand abzuheben, (also nur halb continuirlich zu arbeiten,) während dessen das Auftragen unterbrochen wird. Ein Arbeiter kann 3 bis 4 Maschinen versorgen.

Beim Austragen durch mehrere Röhren in einem Siebe ist der Wasserstand über den einzelnen verschieden, und verändert daher den Erfolg sehr.

Der Setzherd arbeitet, wie schon oben erwähnt, eben so wenig vollendend, verursacht vielmehr sehr viel Schwierigkeiten im Reinsetzen, daher gröber abgetragene Berge erst noch ausgeklaubt, die Graupen vom Boden auf hydraulischen Sieben, silberhaltige Geschicke auf Handstauchsieben reingesetzt werden müssen. Der Erfolg bei dem Setzherde hängt auch gar sehr von der Stellung der Abtragebleche, der Weite des Austragespaltes ab, auch ist die Beschaffung und Unterhaltung der Maschinen kostspielig.

Mit dem geringsten Wasserverluste und kleinsten Kraftaufwande lassen sich continuirliche Stauchsiebe verwenden; auch sind sie einfacher und arbeiten oft sogar regelmäsiger als feste.

§. 342. Eine Art Siebsetzen mit Luft statt mit Wasser ist das von *Aufermann* vorgeschlagene. (S. Berg- u. hüttenm. Ztg. Jgg. 1862. S. 427.)

Das gehörig im Korne sortirte Erz soll durch einen Trichter *a* mit Aufgebewalze (Taf. XXXII. Fig. 2.) auf eine Reihe von Betten *b*, *b'*, *b''*, *b'''* gelangen, welche stufenförmig unter einander liegen. Dieselben bestehen aus einer dreifachen Lage von Segeltuch auf einem gewebten Drahtsiebe. Alle diese Betten liegen in oben geschlossenen aber mit einander in Verbindung stehenden Kästen und jedes ist gegen das folgende durch eine Schwellleiste begrenzt.

Ein Blasebalg treibt Luft unter die Betten und soll sie dadurch in eine wellenförmige Bewegung bringen und die leichteren Theile von einem dem anderen zuführen, während

die schwereren auf den einzelnen Betten liegen bleiben. Sind letztere davon gefüllt, so werden sie mit Kratzen durch Thüren abgezogen.

Mit einem Apparate von 8 Fus Länge und 3 Fus Breite sollen mit zwei Pferden Kraft in einer Stunde 3—4000 Pfund Amalgamirrückstände verarbeitet werden.

Allgemeine Verhältnisse des Siebsetzens.

§. 343. So wie die Arbeiten der nassen Aufbereitung überhaupt zu ihrer theoretischen Begründung vielfache Veranlassung darbieten, so ist diese Veranlassung zunächst beim Siebsetzen, als der ersten derselben, ergriffen worden, um eine vollständige Theorie zu entwickeln.

Diess geschah insbesondere zuerst von *Pernolet*, welcher, auf zahlreiche Versuche gestützt, für die Vorgänge beim Siebsetzen bestimmte Grundsätze festzustellen suchte. (S. Ann. d. min. 4. sér. t. XX. p. 385—425, 535—570.) Nächst ihm durch *v. Sparre*, welcher seinerseits wieder diese Vorgänge in sehr eingehender, ausführlicher Weise in mathematischen Formeln darstellte. (S. dessen Beiträge zur Aufbereitungskunde, zuerst mitgetheilt im Bergwerksfreunde, Bd. XXI. Nr. 24. bis mit 42. — zum Theil begründet auf in *Weisbach's* Ingenieur- und Maschinen-Mechanik, Thl. I., gegebenen Formeln.) Später endlich folgte auch *Rittinger*, (in seiner Aufbereitung, §. 62., besonders aber in seinem „Taschenbuche zur Aufbereitungskunde" S. 42—47.)

So interessant jedoch derartige theoretische Entwickelungen überhaupt, so wichtig sie sind, um den Bereich der waltenden Einflüsse im Einzelnen wie in ihrem Zusammenwirken, dabei die Stelle kennen zu lernen welche jeder derselben seiner Wichtigkeit nach einnimmt: so genügen sie doch nur in beschränktem Mase um für die praktische Verwendung, für eine wirkliche Anlage ein deutliches, bestimmtes Anhalten zu gewähren, unter gegebenen Verhältnissen, in bestimmten Fällen den einzuschlagenden Weg deutlich vorzuzeichnen, die Vorgänge, welche die Ursachen, warum solche so und nicht anders eintreten werden, ganz besonders endlich die Mittel zu bezeichnen, durch welche Hindernissen und Schwierigkeiten entgegen zu wirken möglich ist.

Denn lernt auch der praktische Bergmann aus ihnen das Mas der ihm bekannten Einwirkungen deutlicher überblicken, so bleiben doch, wie schon angedeutet, immer noch nur auf einen sehr kleinen Bereich die Mittel beschränkt jene Grundverhältnisse zu verändern, und zwar um so mehr, in je

gröserer Anzahl letztere einander durchkreuzend in Thätigkeit treten.

So z. B. muss er zunächst die specifischen Gewichte der einzelnen Bestandtheile des Setzgutes, — sie, auf welche sich ja die ganzen Vorgänge begründen, — nehmen wie sie sind, mit ihnen die Zusammensetzung selbst, mag sie noch so verschiedenartig, noch so ungünstig seyn, indem die Abhülfe, welche eine vorbereitende Sonderung in der trockenen Aufbereitung gewähren kann, meistens nur eine geringe ist; es ist nicht einmal mit wirklich genügendem Erfolge praktisch ausführbar, die mechanischen Verbindungen verschiedener Stoffe, soweit als es die Theorie verlangt und voraussetzt, d. h. vollständig, aufzuheben, am wenigsten beim ersten Beginne, höchstens im allmählichen Fortschreiten der Arbeit.

Ferner stützt sich die Theorie auf Fallversuche mit Körpern von bestimmten Grösen und Formen; in reinem Wasser. Wäre es aber auch noch am ersten möglich, — wenn schon in der Ausführung nicht lohnend, also wieder nicht praktisch räthlich, — Körner von einer gewissen Form genau auf einerlei Gröse zu bringen, und müsste man auch nicht immer noch bei der Kornsortirung einen sehr grosen Spielraum in jeder zusammen zu behandelnden Abtheilung gestatten, so ist doch eben die Gestalt selbst, welche die einzelnen Gemengtheile bei der Zerkleinung annehmen, so überaus verschiedenartig, deren Einfluss auf die Zeit des Fallens, überhanpt auf den Widerstand, den jede Form im Fallen erleidet, dem Auftriebe, — in hydraulischen Sieben, — entgegensetzt, schon bei reinem, geschweige denn bei schlammigem Wasser, welches sich ebenfalls durch alles vorausgehende Abläutern nicht ganz beseitigen lässt, so verschieden, dass alle Versuche nur ein Anhalten für einen ganz bestimmten Fall geben, eine Folgerung auf einen anderen nur in sehr beschränkter Weise gestatten werden. Kommt noch zu dem Allen, dass bei dem ganzen Vorgange des Setzens von einem freien Falle der Körner gar nicht die Rede seyn kann, sondern nur von dem Fallen, — Niedersinken, — einer im Siebe eingeschlossenen, dicht gedrängten Masse einzelner Theile: so wird nicht in Abrede zu stellen seyn, dass man sich im Thatsächlichen, so in der Anlage wie in der Ausführung, gerade bei dieser Arbeit der nassen Aufbereitung, noch mehr

als bei anderen, späteren, fast nur auf die Vorgänge in ähnlichen Fällen, und übrigens auf Versuche in jedem einzelnen stützen muss.

Aus diesen Gründen ist denn in der gegenwärtigen Schrift nur sehr wenig auf theoretische Entwickelungen in dieser Hinsicht eingegangen worden.

Dass die Darstellung eines so weit irgend möglich sortirten und abgeläuterten Kornes als unumgänglich nothwendig voraus gehen muss, ist schon im Bisherigen, gleich vom ersten Eingange an zum öfteren zu bemerken Gelegenheit gewesen, und insbesondere hat bei den Maschinen zum Steinkohlensetzen wiederholt darauf hingewiesen werden müssen, dass die Schwierigkeit der Behandlung und die geringen Ergebnisse bei mehreren vorzugsweise, wenn nicht allein aus der Vernachlässigung jener Grundbedingungen entsprangen.

Den oben erwähnten Einflüssen der Verschiedenartigkeit der Grundverhältnisse hat schon *Pernolet* (Ann. d. min. 4. sér. t. XX. p. 396. u. f.) bei seinen Versuchen möglichst eingehende Berücksichtigung geschenkt.

Bei dergleichen Entwickelungen ist aber mehrfach und namentlich von *Pernolet* selbst, von der Gesammthöhe ausgegangen worden, welche — zunächst im Stauchsiebe, — als Summe der wiederholten Stöse bei einer Setzarbeit von einem Korne durchfallen wird. Sind jedoch dabei auch, wie natürlich, die Uebelstände betont worden, welche in der Theilung jener Gesammthöhe in abgesetzte Fälle liegen, so wird doch noch nicht genug berücksichtigt, dass dieses wiederholte abgesetzte Fallen, (und beziehendlich Heben bei festen Sieben,) wenn es der ganzen Arbeit eigenthümlich zugehört, — in seiner Weise sogar wieder nützlich ist, — die Sachlage, wie schon oben in §. 318. bemerkt wurde, eine ganz andere wird, als wenn die Gesammtsumme der Höhen mit einem Male durchfallen würde, indem jeder jener unterbrochenen Fälle wieder mit Null Geschwindigkeit beginnt, und es lässt sich demnach in der Wirklichkeit schon desshalb eine Zurückführung des einen Vorganges auf den anderen nicht vornehmen, der eine nicht als eine unvollkommene Ausführung des anderen betrachten.

Von der an der Stelle des wirklichen Setzens empfohlenen Sonderung durch wirklich freien Fall im Wasser auf grösere Höhen, — von manchen Technikern ebenfalls als Setzen bezeichnet, — wird später an einem anderen Orte gesprochen werden.

Um für irgend einen Setzvorrath den Erfolg des Setzens überhaupt, so wie auch den gewisser Weisen und Vorrichtungen insbesondere richtig beurtheilen zu lassen, ist unstreitig das von *Vogl* angewendete Versuchsverfahren, (s. Berg- u. hüttenm. Ztg. Jgg. 1853. S. 823.) das richtigste: die Bestandtheile des Setzvorrathes, (oder wenn diess ja nicht ausführbar, wenigstens in Dichtigkeit und sonstiger Beschaffenheit möglichst nahe stehender Stoffe,) in bestimmten Verhältnissen zusammen zu mengen und nach vollendeter Arbeit zu ermitteln, wieviel von dem nutzbaren durch das Setzen rein ausgezogen worden ist, welchen Stoffe sich und in welchen Verhältnissen sie sich zusammengesellt haben u. s. f.

§. 344. Es dürfte hier am Orte seyn, zunächst zum Anhalten für das Siebsetzen, jedoch auch überhaupt für alle Arbeiten der nassen Aufbereitung eine kurze Zusammenstellung der specifischen Gewichte (in der für den vorliegenden Zweck genügenden Abrundung der Zahlen,) derjenigen Mineralstoffe zu geben, die bei der Aufbereitung am meisten im Haufwerke vertreten zu seyn pflegen; in

Metallische Mineralien:

Platin, gediegen, 17,1—18,9.
Wolfram 17—17,6.
Gold, gediegen, je nach seiner Reinheit, 12,7—14,9.
Silber amalgam, natürliches, 10,5—14.
Silber, gediegen, 10,5.
Wismuth, gediegen, 9—9,8.
Kupfer, gediegen, 8,6.
Molybdän 7,5.
Bleiglanz 7,4—7,6.
Zinnober 6,2—10,2.
Quecksilberlebererz 7,1.
Grünbleierz 7,2.
Glaserz 6,9—7,2.
Tellurglanz 7.
Tellurerz 6,8.
Kupfernickel 6,6—7,7.
Gelbbleierz 6,7.
Uranpecherz 6,6.
Wismuthglanz 6,5—7,8.

Weissbleierz 6,5.
Speiskobalt 6,4—7,3.
Melanglanz 6,3.
Eugenglanz 6,2.
Braunbleierz 6,1—7.
Rothbleierz 6—6,6.
Zinnstein 6—6,5.
Nickelglanz 6—6,3.
Kobaltglanz 6—6,3.
Wismuthblende 5,9—6.
Arsenkies 5,8—6,1.
Arsenik, gediegen, 5,8.
Bournonit 5,7—5,8.
Kupferglanz 5,7.
Weissspiessglanzerz 5,6.
Rothgüldigerz 5,4—5,8.
Rothkupfererz 5,3—5,8.
Rotheisenstein 5,3.
Eisenglanz 5,1—5,3.
Wismuthnickelglanz 5,1.
Buntkupfererz 5.
Fahlerz 4,8—5,1.
Schwarzmanganerz 4,7.
Graumanganerz 4,7.
Silberhornerz 4,7—5,5.
Weissgüldigerz 4,6—5,6.
Grauspiessglanzerz 4,6—4,9.
Magnetkies 4,6—4,8.
Schwefelkies 4,5—4,9.
Antimonblende 4,5—4,6.
Molybdänglanz 4,4—4,6.
Magneteisenstein 4,4—5.
Titaneisenerz 4,4—4,8.
Wismuthocker 4,4.
Zinnkies 4,4.
Kupferkies 4,2.
Zinkblende 4—4,2.
Schwefelmangan 4.
Brauneisenstein 3,8—4,2.

Spatheisenstein 3.8.
Braunstein 3.7—3.8.
Sphärosiderit 3.6—3,8.
Malachit 3.6—4.
Kieselmanganerz 3.5.
Rothmanganerz 3,3—3.7.
Galmei 2.6—4.4.
Kobaltblüthe 1,6—4.3.
Graphit 2,1—2.2.

Im Anschlusse hieran:

Steinkohle 1,14—1,6; im Mittel 1.4.
(Die besten Steinkohlen 1.1—1,2. harter, brandiger Schiefer 1,5—1,7.)

Nicht metallische Mineralien. (Berg- und Gang-Arten):

Schwerspath 4,2.
Granat 3,7—4.
Rutil 3,7.
Flussspath 3,1.
Hornblende 3,1—3,4.
Turmalin 3—3,2.
Prehnit 2,9.
Schörl 2,9—3,5.
Diorit 3,8.
Dolomit 2,8.
Braunspath 2,8.
Porphyr 2,7—2,8.
Anhydrith 2,7—2,8.
Schieferthon 2,7.
Quarz 2,7.
Strahlstein 2,6—3,5.
Glimmer 2,5—3.
Kalkspath 2,6—2,8.
Kieselschiefer 2,6—2,7.
Granit 2,5—3.
Kalkstein 2,5—2,8.
Hornstein 2,5—2,7.
Feldspath 2,5—2,6.
Jaspis 2,3—2,8.

Serpentin 2,3—2,7.
Gyps 2,3.
Bitumineuser Mergelschiefer 2,3.
Sandstein 2—2,6.

Die meisten der gewöhnlich begleitenden Berg- und Gang-Arten halten sich daher zwischen 2,5 und 3 und pflegt man auch für das Steinkohlensetzen die mittlere Dichtigkeit des Schieferthones zu 2,6 anzunehmen.

Lassen sich nun die ursprünglichen specifischen Gewichte, somit das Verhältniss der Dichtigkeiten der Körper zu der des Wassers nicht verändern, so giebt es doch ein anderes Mittel, die Absonderuug gewisser Beimengungen aus dem Haufwerke beim Setzen zu befördern, nehmlich: dass statt des Wassers eine Flüssigkeit von anderem specifischen Gewichte anzuwenden, und dadurch das Verhältniss der Dichtigkeit einzelner Stoffe gegen einander in der Art zu verändern, dass der eine gleich oder noch besser minder schwer wird als die Flüssigkeit, während der andere immer noch schwerer bleibt, so dass also jener zum Schwimmen kommt, dieser untersinkt.

Dieses Mittel empfahlen und verwendeten schon *Pernolet* und *Bérard*, um den Grad der Reinheit verschiedener Steinkohlensorten und damit auch den Erfolg der Setzarbeit zu prüfen, indem sie Kohlen in salzhaltige Lösungen einsenkten. (Ann. d. min. 4. sér. t. XV. p. 566. 572. — Bull. de la soc. de l'ind. min. t. IV. p. 65.)

Eine Lösung von Zinkvitriol oder auch Chlorcalcium im Wasser, beide von 1,4 specifischem Gewichte, war nach *Bérard* von Erfolg bei reinen, aber nicht bei unreinen Kohlen; *Pernolet* wandte erstere Lösung von 1,508 specifischem Gewichte an.

Später wurde dieser Weg von *Bessemer* und nach ihm von *Eglinger* für das Setzen selbst zur Anwendung empfohlen. *Bessemer*, (Polytechn. Centralbl. Jgg. 1859. S. 1101.) empfahl eine Flüssigkeit von 1,36 specifischem Gewichte darzustellen durch Eisenchlorid, Chlorbaryum, Chlorcalcium u. dergl. aus den Abfällen von Fabriken. Nach *Eglinger* soll wesentlich Kochsalzlösung dazu verwendet werden, von solcher Dichtigkeit, dass die Kohlen darauf schwimmen.

(Nach der Zeitschrift f. d. pr. Berg-, Hütten- u. Sal.-Wesen, Bd. VII. S. 55. u. 192. — Bd. VIII. S. 205.) dampfte man auf der Grube Laura und Bölhorst bei Minden in Westphalen dazu die salzhaltigen Grubenwasser

ein, musste jedoch davon abstehen, weil sich das Mittel überhaupt nur für solche Kohlen eignet, die nicht von dem Schiefer u. s. f. durchaus und gleichförmig durchdrungen sind. (*Dingler*, pol. Journ. Bd. 159. S. 34.)

§. 345. Von grosem, unmittelbaren Einflusse ist in der praktischen Ausübung des Setzens die Weite der Oeffnungen (Maschen oder Löcher,) im Siebe.

Will man, wie manche Techniker thun, auch abgesehen von einem Bett, als einen wirklichen Zweck des Siebsetzens und nicht blos als einen nicht zu vermeidenden Vorgang dabei: die gleichzeitige Absonderung feinerer Körner in das Fass, betrachten, so mag allerdings auch bei der Entwickelung der Theorie, wie diess von *Pernolet* geschehen, die Behinderung in Rechnung gebracht werden, welche die Körner einander beim Durchgehen durch die Oeffnungen verursachen, und damit auch die Rückwirkung auf das Niederfallen derer im Siebe selbst.

Von letzterem Vorgange abgesehen, möchte jedoch überhaupt die Sache in folgender Weise zu betrachten seyn. Könnte man alle Körner im Siebe durchaus von gleicher Gröbe darstellen, und hätten alle mathematisch vollkommene Kugelform, so brauchte man nur die Lochweiten um einen geringen Verhältnisstheil kleiner, (so wie die im vorbereitenden Sortirsiebe gröser,) zu machen als den Durchmesser der Kugeln; ebenso wenn man bei nicht ganz gleicher Gröbe nur die Körner bis zu einer gewissen Gröse im Siebe erhalten, die übrigen durchfallen lassen wollte (s. oben.).

Da jedoch, wie schon mehrfach bemerkt worden, die Gestalt sehr verschieden ist, schon der von den regelmäsigen Formen noch am ersten vorkommende Würfel, je nach der Lage, in welcher er auf die Oeffnung trifft, sowie nach der Gestalt der letzteren selbst, (ob rund, quadratisch, spaltenartig,) hindurchgehen oder auch sitzenbleiben kann, bei anderen, unregelmäsigeren Formen aber diess in noch viel höherem Grade der Fall ist, so lassen sich allgemein gültige Gesetze für die Weite der Sieböffnungen nur höchst annähernd aufstellen, auch nur mit geringem Erfolge verwenden, und kann auch in dieser Hinsicht in jedem einzelnen Falle nur durch Versuche die Weite gefunden werden, mit welcher von einer beabsichtigten Korngröbe der verhältnissmäsig gröste Theil im Siebe erhalten wird.

Der entgegengesetzte Weg ist der, die Oeffnungen so eng zu machen, dass nur die allerkleinsten Körner hindurchfallen, wenn nicht damit zugleich der Durchgang des Wassers zu sehr erschwert, die Wirkung des Stoses auf den Vorrath zu sehr gebrochen würde.

Zwischen beiden Weisen steht daher das viel angewendete Verfahren, die Oeffnungen nur wenig enger zu machen als die mittlere Gröbe der im Siebe zu erhaltenden Körner, sie aber durch ein im Siebe belassenes, ja oft besonders vorgerichtetes Bett von gröberen Graupen (s. §. 318. u. 339.) zu verengen; ein Verfahren, das den Durchgang des Wassers noch am wenigsten hemmt, dennoch aber sogar sehr feine Körner von leichterem Stoffe noch im Siebe zurückhält und nur die schwersten durchgehen lässt.

Alles diess gilt ebensowohl von vorher in irgend welchen Vorrichtungen gehörig sortirtem Vorrathe, bei welchem eigentlich jede Sorte ihre besondere Lochweite im Setzsiebe erhalten müsste, als auch für jenes unvollkommene Verfahren, bei dem jedes Setzsieb in seinem Durchfalle den Vorrath für das nächstfolgende darstellen, ihn sonach vorbereiten soll.

Wendet man wie gewöhnlich, so bei den Setz- wie bei den Sortir-Sieben, verschiedene Lochweiten an, so würde man den Anforderungen der Theorie desto besser entsprechen, je geringer man die Abstufungen nähme; andererseits würde dadurch deren Zahl so bedeutend vergrösert, die Arbeit so aufhältlich und zusammengesetzt, weil der ganze Vorrath so zersplittert werden, dass der zu erlangende Vortheil damit in keinem Verhältnisse stände.

Man hält sich desshalb immer, auch bei der ausgedehntesten Berücksichtigung des Siebsetzens nur an eine beschränkte Anzahl, von, der Gröbe nach nicht zu wenig verschiedene Sorten, welche durch die Kornsortirung gebildet werden und meist an eine noch geringere von Lochweiten.

Pernolet (a. a. O. p. 545.) empfiehlt, auf Grund seiner Entwickelungen und der auf dem Oberharze gültigen Anhalten, die Korngröbe, und demzufolge die zugehörigen Lochweiten der aufeinander folgenden Siebe in der Stufenfolge von 30, 18, 10, 6, 4, 2, $1\frac{1}{2}$, 1 und $\frac{1}{2}$ millim. darzustellen, die Lochweiten zweier aufeinander folgender Siebe aber, nach *Hennezel*, (Ann d. min. 4. sér. t. IV. p. 372.) überhaupt nach der Formel $D < \frac{E}{e} d$ zu bestimmen, wo e und E die Dichtigkeiten (specifischen Gewichte,) der Gang- und Erz-Arten, d und D die Lochweiten bedeuten.

Giebt man, wie theilweis geschehen ist, den Sieben die halbe Korngröbe zur Maschenweite, so gelangen weniger Berge in den Fassvorrath; für

gröberes Korn nimmt man aber das Verhältniss noch bedeutend kleiner, so z. B. $^1/_{24}$ Zoll Weite für Korn von $^3/_{16}$ Zoll, $^1/_{12}$ für $^3/_8$ Zoll, $^1/_8$ für noch gröbere Graupen.

Nach *Schroll* (Beiträge zur Aufbereitung, §. 176.) soll für Setzgut von $^3/_8$ und $^1/_4$ Zoll das Sieb $^1/_4$ und $^1/_6$ Zoll Lochweite haben.

Bei der Blei- und Blende-Aufbereitung auf der Grube Alt Glück im Siegenschen, wird die Lochweite um $^1/_4$ bis $^1/_2$ millim. kleiner genommen als die Korngröbe. (Zeitschr. f. d. pr. Berg-, Hütten- u. Sal.-Wesen, Bd. XIII. B. S. 257.)

Bei der Aufbereitung zu Immenkäppel bei Bensberg hat man für 7 Kornsorten von gewalztem Erze nur 3 Lochweiten, für 11 von dem Grubenklein nur 4.

Bei der Bleierz-Aufbereitung auf Friedrichsgrube bei Tarnowitz in Ober-Schlesien wendete man für 6 Sorten Setzkorn, von 1, $^3/_4$, $^1/_2$, $^1/_4$, $^1/_8$ und $^1/_{12}$ Zoll, 3 Lochweiten von $^1/_{16}$, $^3/_{64}$, $^1/_{32}$ Zoll an.

Bei der Galmei- und Blei-Aufbereitung auf Scharley-Grube in Ober-Schlesien hat man nur zwei Lochweiten, von 2 und 1 millim., eine dritte von $^1/_2$ millim. für Schlammkorn ausgenommen.

Bei der Blei- und Blende-Aufbereitung zu Welkenrath bei Herbesthal (Belgien,) haben alle Siebe nur einerlei Lochweite von $1^1/_2$ millim.

Ebenso haben bei der englischen Aufbereitungsweise alle Siebe nur einerlei Lochweite.

Im freiberger Revier (Sachsen,) wird meistens eine bestimmte Vorschrift für das Verhältniss der Lochweite zur Korngröbe nicht beobachtet, umsoweniger als dort die Kornsortirung nur innerhalb sehr weiter Grenzen erfolgt.

§. 346. Des Einflusses der Höhe, bis zu welcher das Sieb gefüllt wird, auf den Erfolg der Arbeit ist schon früher (in §. 318.) gedacht worden. Selbst bei ganz unbeschränkt vorhandener Kraft wird sich die Höhe nach der Beschaffenheit des Vorrathes in aller Hinsicht: Gröse und Form der Körner, dem specifischen Gewichte, absoluten Gehalte an Nutzbarem, zu richten haben, endlich auch, sowie in ähnlichen Fällen der Aufbereitung, nach dem gröseren oder geringeren Werthe den eine scharfe Sonderung, also die Reinheit der Darstellung hat; ein Werth, der natürlich unter allseitiger Berücksichtigung aller einschlagenden Verhältnisse, also lediglich vom Standpunkte praktischen Nutzens aus festgestellt werden muss.

Beim Setzen von Erzen dürfte die höchste Füllung 6 Zoll selten überschreiten, sich nur zuweilen auf 8 bis 9 Zoll steigern, die kleinste selten unter 4 Zoll herabgehen; ersteres bei gröberem, sich weniger fest zusammensetzenden, auch ärmeren Vorrathe, letzteres bei feinerem, schwerer zu sonderndem, reicheren. Mit noch mehr Höhe als der ersten, würde die Sonderung unvollkommener, mit noch weniger als der letztere das Aussetzen einer gewissen Menge aufhältlicher, das Abheben schwieriger werden.

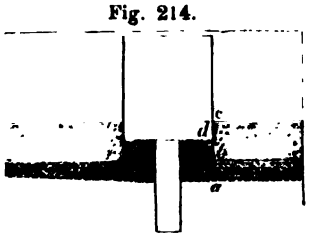
Bei Steinkohlen, bei denen schon nach dem grosen Unterschiede des specifischen Gewichtes der Kohlen und der Berge das Reinaussetzen leichter ist, ja es nicht einmal auf einen so hohen Grad ankommt als bei Erz, geht man mit der Höhe, bei grosen Maschinensieben, wohl bis zu 12 Zoll hinauf, aber selbst bei gut abgeläuterten kaum mit gutem Erfolge, geschweige denn ohne vorhergegangene Abläuterung.

Rittinger (Aufbereitung §. 63.) nimmt die zulässige Höhe der Füllung zwischen 2 und 4 Zoll, im Mittel daher 3 Zoll, (bei hydraulischen Sieben 3 bis 6 Zoll,) an; die erstere möchte wohl nur unter besonderen Umständen wirklich eine zweckmäsigste seyn.

Bestimmter lässt sich ein sich hier anschliessendes Verhältniss bei dem continuirlichen Setzen und zwar für das Austragen über Schützen, bei dem sogenannten Hebersetzen (s. §. 338.) feststellen.

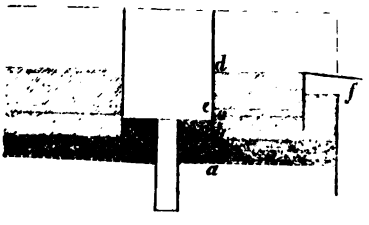
Hier würde, (wie zuerst der Herr Pochgeschworne *Wimmer* zu Clausthal in einfacher Entwickelung dargelegt hat,) der Abstand (Fig. 214.) des Schutzcylinders oder dergl. vom Siebe so gros seyn, dass die gröbsten Graupen frei hindurch gelangen können; die Höhe der inneren, aus diesen schwersten Satzgraupen gebildeten Säule ad aber muss der der äusseren, aus den verschiedenen Lagen des Setzvorrathes gebildeten Säule ac noch dann das Gleichgewicht halten, wenn die Höhe ab der unteren Schicht reicher Graupen ausserhalb des Cylinders, gröser ist als jener Abstand des unteren Randes des letzteren vom Siebe, (so, dass eine Sicherheitslage gebildet wird, die das Eindringen leichterer, ärmerer Graupen aus oberen Schichten nach innen verhindert.) Wächst die Dicke dieser unteren Lage ab, so entsteht ein Ueberdruck über ad und die Graupen werden durch das Mittelrohr abgetragen, wogegen, wenn keine reicheren, schwereren Graupen hinzukommen, das Gleichgewicht zwischen ac und ad eintreten und das Austragen in der Mitte aufhören, nur das auf der Seite fortdauern wird. Sei daher die Höhe, um welche das Mittelrohr über der Siebfläche hervorragen muss, $ad = x$, die Höhe der ganzen Siebfüllung $ac = h$, die der erhaltenen — sich erhaltenden — reichen Schicht $ab = h'$, das specifische Gewicht der oberen, leichteren Schicht $(bc) = \alpha$, das der unteren Graupen-Schicht $(ab) = \beta$, so muss seyn

Fig. 214.



$$x = \frac{h'(\beta-\alpha) + h(\alpha-1)}{\beta-1}.$$

Fig. 215.



Bei mehreren, z. B. drei verschiedenen Schichten wird es darauf ankommen, wie hoch man die zweite Schicht hält, zwischen welcher und der ersten übrigens bezüglich der Austraghöhe ein ähnliches Verhältniss stattfindet.

Sei z. B. in Fig. 215. die Höhe $ad = h$, $ac = h'$, $ab = h''$, $ae = x$, $af = y$; das specifische Gewicht der Schicht $cd = \alpha$, der Schicht $bc = \beta$, das von $ab = \gamma$, so muss seyn

$$y = \frac{h'(\beta-\alpha) + h(\alpha-1)}{\beta-1}$$

$$x = \frac{h(\alpha-1) + h'(\beta-\alpha) + h''(\gamma + 1 - (\alpha + \beta))}{\gamma-1}.$$

§. 347. Von dem Einflusse der Gröse der Siebe überhaupt und dem Verhältnisse des Kolbens zur Siebfläche bei festen Sieben mit Seitenkolben ist schon oben, in den §§. 310. 322. 326. das Nöthige gesagt worden und mag nur in Bezug auf letztere, die Seitenkolben, nochmals hervorgehoben werden: dass, sofern überhaupt nicht die Geschwindigkeit des Kolbens gröser seyn soll als die des Wassers im Siebe, seine Fläche mindestens gleich der der Summe der Durchgangsöffnungen im Siebe seyn müsste, dass jedoch auch dann immer noch der Hub in demselben Verhältnisse gröser werden muss, als die Fläche des Siebes die des Kolbens übersteigt, in ersterem das Wasser einen gröseren Raum erfüllen muss.

Auf dem Oberharze soll man, wenigstens bei mittlerem und feinem Setzkorne einen Unterschied in der Wirkung nicht gefunden haben, ob die Kolbenfläche 1, $^3/_4$ oder $^1/_2$ von der des Siebes war, wohl aber bei den gröbsten Graupen das erstere Verhältniss als das beste erkannt worden seyn. (Ann. d. min. 4. sér. t. XX. p. 560.)

§. 348. Die Höhe und Zahl der Hübe, (Stöse,) — die Geschwindigkeit — muss, wie schon aus dem früher Gesagten zu entnehmen, sich nach der Beschaffenheit des Kornes richten und es kann selbstverständlich, am wenigsten bei gröberem und schwereren Korne ein geringerer Hub weder durch eine grösere Geschwindigkeit, — schnellere Aufeinanderfolge, — noch durch ein länger fortgesetztes Arbeiten übertragen werden. Aber auch diess berücksichtigend sind doch die Grenzen immer noch sehr weit gesteckt.

Als einige Beispiele mögen folgende dienen:

1) Nach *Rittinger* (Aufbereitung, S. 277.) sollen Handstauchsiebe pro min. im max. 80 Stöse von 2 Zoll, im minim. 120 zu 1 Zoll Hub bekommen, Maschinensiebe (S. 280.) 150 zu $^1/_2$ Zoll, hydraulische (S. 284.) 36 bis 40 Kolbenhübe zu 3 bis 4 Zoll, für feines Korn 50 bis 80 zu 1 bis 2 Zoll.

2) Sein Setzherd (§. 69. S. 325.) soll 60 bis 80 Stöse zu 2 bis 3 Zoll, und eine gleiche Anzahl von Ausschüben von 1 Zoll bekommen. (Nach *Rittinger's* Erfahrungen [Jgg. 1860. S. 33.] dürfen, besonders bei gröberem Korne die Ausschübe nicht zu schnell und stark erfolgen, weil sonst der abzutragende Vorrath zurück statt vorwärts geht.)

3) Die Setzpumpe soll (nach *Rittinger's* Erfahrgn., Jgg. 1856. S. 29.) pro min. 60 Stöse, für feine Graupen von 1 Zoll, für gröbere von 2 Zoll bekommen.

4) Auf der Grube Himmelfahrt (Freiberg) bekamen die Stauchsetzmaschinen

bei $1^1/_4$ Zoll Hub 80 Stöse pro min.
» 1 » » 90 » » »
» $^3/_4$ » » 100 » » »

letztere sollen sich dort am besten bewährt haben, daher man auch später wohl verschiedenen Hub als unnöthig annahm und jetzt 100 bis 120 zu $^3/_4$ Zoll giebt.

5) Auf der Grube Churprinz (ebendort,) bekommen die Maschinen-Stauchsiebe pro min. 90 bis 120 Stöse von $^1/_2$ bis 1 Zoll Hub.

6) Zu Clausthal (Oberharz) bekamen die Stauchsiebe 80 bis 120 Stöse pro min. (Nach *Zimmermann*, das Harzgebirge, Thl. I. S. 427.) gab man bei mittlerem Korne 150 Stöse von nicht über $1^1/_2$ Zoll, bei röscherem 120 bis 130, von 2 bis $2^1/_2$ Zoll Hub.)

Die hydraulischen Siebe bekommen daselbst

für Korn von	$^3/_4$—1	Zoll	Gröbe	60—70	Stöse à	4	Zoll Hub
» » »	$^1/_2$	»	»	60—70	» »	3	» »
» » »	$^3/_8$	»	»	60—70	» »	$2^1/_2$	» »
» » »	$^3/_{16}$	»	»	60	» »	2	» »
» » »	2 millim.	»		30	» »	1—$1^1/_4$	» »

Nach anderen Angaben:

Korn von	$^3/_8$	Zoll	60	Stöse à	2 Zoll
» »	$^3/_{16}$	»	100	» »	1 »
» »	2 millim.		150	» »	$^3/_4$ »
» »	1	»	200	» »	$^1/_2$ »

7) Einer doppelten continuirlichen Setzmaschine im 1. lautenthaler Pochwerke auf dem Oberharze gab man dem Kolben

bei $^3/_{16}$ Zoll Korngröbe 60 Stöse pro min. von 2 Zoll.
» 3 millim. » 60 » » » » $1^1/_2$ »
» 2 » » 60 » » » » 1 »

in neuerer Zeit jedoch bis 72 Stöse und für gröbere Kornsorten aus der Trommel 3—5 Zoll Hub.

(Noch weitere Angaben für continuirliche Siebe werden im folgenden Paragraphen bei den Leistungen mitgetheilt werden.)

Bei den gewöhnlichen hydraulischen Setzmaschinen zu Lautenthal, für die Verarbeitung gröberen Kornes (Blende und Bleiglanz,) aus der Trommel, giebt man 60 Stöse von 5 Zoll, für etwas weniger grobes 72 Stöse von $3^1/_2$—4 Zoll, für noch minder grobes $2^1/_2$—3 Zoll.

8) Auf dem Altenberge bei Aachen bekamen die Siebe

für Korn von	$1^1/_2$—3	millim.	48	Stöse	pro	min. von	3—4 centim.
» » »	3—5	»	48	»	»	» »	5 »
» » »	5—9	»	48	»	»	» »	6 »
» » »	9—12	»	48	»	»	» »	8—9 »
» » »	über 12	»	48	»	»	» »	9—12 »

(Beiläufig erwähnt gab man dort den Kautschuk-Schleifen am Balancier (vgl. §. 324.) für Korn von $1^1/_2$—17 millim. 30—50 kil., für Korn von 23—29 millim. 150—300 kil. Zugkraft.)

9) Zu Immenkäppel bei Bensberg (Blei- u. Blende-Aufbereitung,) giebt man den festen Sieben pro min. 45 Kolbenstöse bei gröberem Korne von 2 Zoll, bei feinerem von 1 Zoll.

(Nach anderen Angaben [Bull. de la soc. de l'ind. min. t. II. p. 518. 532.] für grobes, mittleres und feines Korn 40, 50 und 60 Stöse von 4 Zoll bis 1 Zoll.)

10) Bei der Blei- und Blende-Aufbereitung auf Breiniger Berg bei Stolberg (Rheinpreussen,) bekommen die Siebe nach englischem System 50 bis 60 Stöse pro min. à $^1/_2$ Zoll. (Berggeist, Jgg. 1867. S. 50.)

11) Bei der Blei-Aufbereitung zu Tarnowitz in Ober-Schlesien bekamen die hydraulischen Siebe

für Grobkorn 40 Anhübe pro min. zu 4 Zoll,
» Mittelkorn 45 » » » » 3 »
» Feinkorn 50 » » » » $2^1/_2$ »
» Feinstes 60 » » » » 2 »

12) Bei der Galmei-Aufbereitung auf Scharley-Grube in Ober-Schlesien giebt man den Kolben der hydraulischen Siebe
bei Grobkorn 58 Stöse pro min. à $2^1/_2$—3 Zoll.
» Feinkorn 65 » » » » $^1/_2$—$1^1/_2$ »

(S. die baul. Anlagen bei d. pr. Berg-, Hütten- u. Sal.-Wes. Jgg. III Lief. 1. S. 28.)

13) Bei der Blei-Aufbereitung auf der Schwaben-Grube im Stahlberge (Siegen,) bekommen die Siebe
für Grobkorn 40—50 Stöse pro min. à $1^1/_2$—2 Zoll.
» mittleres 40—50 » » » » 1—$1^1/_2$ »
» feines 40—50 » » » » $^1/_2$—1 »

(Zeitschr. f. d. pr. Berg-, Hütten- u. Sal.-Wes. Bd. XII. B. S. 218.)

14) Bei der Blei- und Blende-Aufbereitung zu Welkenrath bei Herbesthal (Belgien,) bekommt ein hydraulisches Sieb
beim Setzen von röschem Korne 40 Stöse pro min. à 3 Zoll.
» » » feinem » 60 » » » » $^3/_4$ »

15) Von den continuirlichen Setzmaschinen neuerer Construction (s. §. 339.).

a) Im 4. zellerfelder Pochwerke bei Clausthal macht der Kolben bei Vorrath von 3 millim. pro min. 120 Anhübe von $^5/_8$ Zoll Höhe, das Stuffbett hat 2 Zoll Höhe;

für die feineren Vorräthe von $1^3/_4$ bis $^1/_4$ millim. Gröbe sind die Verhältnisse folgende:

bei 120 Stösen zu $^1/_2$ Zoll, 3—$3^1/_2$ Zoll Betthöhe,
» 130 » » $^1/_2$ » $3^1/_2$—4 » »
» 135 » » $^3/_8$ » 4—$4^1/_2$ » »
» 140 » » $^1/_4$ » $4^1/_2$—5 » »

b) Auf Bergwerkswohlfahrt (ebendort,) giebt man bei Vorräthen mit Bleiglanz und Schwerspath 150 Stöse zu $^1/_2$ Zoll.

c) Zu Lautenthal auf dem Ober-Harze haben von vier zusammen arbeitenden Sieben die beiden ersten ein Bett von Bleistuf, die beiden anderen ein solches von Blende, beide von 3—$3^1/_2$ Zoll Dicke. Sie bekommen pro min. 180—200 Stöse von $^1/_2$—$^3/_4$ Zoll Hub.

Die Stoszahl ist für alle Siebe einer Setzmaschine gleich gros.

16) Die mit der Hand bewegten Kolben der Kohlensetzsiebe im Loire-Dep. (Frankreich,) erhalten pro min. 40—43 Anhübe. (Bull. de la soc. d. l'ind. min. t. III. p. 488.)

17) Das continuirliche, bewegte Kohlensetzsieb von *Girard & Flachon* (vgl. § 335.) macht nur 7—8 Hübe von 0,12—0,15 mètr. pro min. (Bull. de la soc. etc. t. III. p. 527.)

18) Die continuirlichen festen Kohlensetzsiebe auf der Glück-Hilf-Grube in Niederschlesien (§. 337.) erhalten pro min. 60 Stöse; ebenso die auf Carl's Glück bei Dortmund in Westphalen.

19) Die continuirlichen festen Siebe zu St. Wendel in Saarbrücken (§. 337.) erhalten dagegen nur 30—33.

20) Das feste continuirliche Sieb von *Meynier* (§. 337.) bekommt nur 18 Stöse pro min. (Bull. de la soc. etc. t. I. p. 428.)

21) Die feste continuirliche Setzmaschine von *Bérard* (§. 338.) erhält pro min. 100 Kolbenstöse; bei feinen Kohlen weniger. (Ann. d. trav. publ. de Belg. t. XVIII. p. 115. 124.)

§. 349. Leistung, Kraftbedarf und Wasserverbrauch hängen natürlich ganz von der Beschaffenheit des

Setzvorrathes, so wie von der Einrichtung und Behandlung der Maschinen und Vorrichtungen ab, indessen dürften doch auch hier einige Beispiele am Orte seyn.

1) Auf der Grube Beschert Glück bei Freiberg konnte zu Anfange dieses Jahrhunderts ein Setzer im 22 leipz. Zoll weiten Siebe an der Handsetzmaschine mit Gegengewicht, in der achtstündigen Schicht, von durchgelassenem Grubenklein 19 Ctr. (à 50,4 Kil.), von dessen durchgelassenem Fasserze 13 Ctr. und von dem durchgelassenen Fasserze dieses zweiten Setzens 11 Ctr. (bleiisches Erz,) mit Hilfe eines Jungen durchsetzen. (Journ. d. min. t. XII. p. 142. et s.)

2) Nach dem Kalender für den sächs. Berg- u. Hütten-Mann (Jgg. 1835. S. 59.) konnten auf derselben Grube in einem 24 Zoll weiten Siebe derselben Art, in der achtstündigen Schicht von einem Arbeiter

im groben Siebe 64 Körbe = ca. 0,7 cub.-mètr.
« mittleren » 53 » = » 0,58 »
» feinen » 45 » = » 0,5 »

durchgesetzt werden;

von geschrotenem Scheidemehl im Mittelsiebe 54 Körbe = 0,6 cub.-mètr.

3) Auf der Grube Churprinz (freiberger Revier,) werden auf zwei, abwechselnd arbeitenden Maschinen-Stauchsieben von $2^1/_2$ Fus (à $^2/_7$ mètr.) Seitenbreite, in der Stunde 9 Kübel (à 0,033 cub.-mètr.) gebrochener und gewalzter Setzvorrath, (Bleiglanz mit Quarz, Schwer- und Fluss-Spath,) mit 0,18 Pferdekraft pro Sieb an der Umtriebsmaschine, und mit 1 Cub.-Fus Wasserverbrauch pro min. durchgesetzt.

4) In der thurmhofer Wäsche der Grube Himmelfahrt (Freiberg,) werden auf Maschinen-Stauchsieben von derselben Art, und $2^1/_2$ Fus Seitenbreite von gewalztem, röschen Setzvorrathe (Bleiglanz, Schwefelkies, Blende mit etwas Kupfer- oder Arsen-Kies, in Quarz u. s. f.) in 10 Arbeitsstunden 100 Ctr. mit $^1/_8$—$^1/_{10}$ Pferdekraft und $^3/_5$ Cub.-Fus Wasser pro min. gesetzt.

5) Auf der Grube Himmelsfürst, (Freiberg,) verarbeitet man auf Maschinen-Stauchsieben von $2^1/_2$ Fus Seitenbreite, mit 100—200 Stösen und $^1/_3$ Cub.-Fus Wasserverbrauch pro min., in der Stunde 10—12 Kübel Bleiglanz und Blende haltenden Vorrath.

6) Bei der Aufbereitung der Kobalterze zu Schneeberg in Sachsen verarbeitet ein Mann im Stauchsiebe von 22 Zoll Durchmesser mit $^1/_4$ bis $^1/_2$ Cub.-Fus Wasser pro min. stündlich 3—$3^1/_2$, höchstens 3,6 Kübel (0,0984—0,1093, im max. 0,118 cub.-mètr.) Vorrath.

7) Auf dem Oberharze verarbeitete man in Hand-Stauchsieben von 16 hannöv. Zoll Durchmesser, ($^1/_6$, später bis $^1/_{12}$ Zoll Lochweite,) in der $9^1/_2$stündigen Arbeitsschicht 10 Tonnen (zu 7 hannöv. Cub.-Fus = 0,159 cub.-mètr.) Vorrath mit leichten Gangarten. (Berg- u. hüttenm. Ztg. Jgg. 1862. S. 249.)

8) Maschinen-Stauchsiebe von 40 Zoll Durchmesser verarbeiteten daselbst, bei 150—220 Stösen von $1^1/_2$ Zoll, pro min. mit $^1/_3$ Pferdekraft in 8 Stunden 55 Cub.-Fus. (Ann. d. min. 4. sér. t. IV. p. 354. t. XIX. p. 555. et s.)

9) Zwei abwechselnd arbeitende feste Maschinensiebe von 2 Fus Seitenbreite verlangen auf dem Harze für röschen Vorrath von $1^1/_4$ Zoll Gröbe $^1/_4$ Pferdekraft und 5 Cub.-Fus Wasser pro min. (für feineren weniger, den feinsten nur $1^1/_4$ Cub.-Fus). — In $9^1/_2$ Arbeitsstunden werden darauf von $^5/_{16}$ bis $^1/_2$ Zoll grobem Korne 40 Tonnen verarbeitet; von gröberem weniger, wegen des aufhältlicheren Abhebens, von feinerem, (Aftern,) ebenfalls weniger, weil von ihm nicht soviel in das Sieb genommen werden kann.

10) Auf continuirlichen festen Sieben von $3^3/_4$ Quadr.-Fus Fläche mit Austragen über die Leiste verarbeitete man im 10. clausthaler Pochwerke in der Schicht 30 Tonnen Schurerz;

11) auf dem 11. clausthaler Pochwerke mit einem eben solchen von 5 Quadr.-Fus Fläche und Austragen in der Mitte und auf der Seite, bei 2 bis 3 Cub.-Fus Wasserverbrauch pro min. in der Schicht 40 Tonnen.

12) Auf dem 3. Innerste-Pochwerke verarbeitete man auf einem continuirlichen festen Doppelsiebe, jedes zu 5 Quadr.-Fus Fläche, bei 220 Stösen zu $^1/_2$ Zoll pro min. in der Schicht 40—60 Tonnen, von Schlich aber 30 bis 40. Nach weiteren Angaben braucht man dazu 5—6 Cub.-Fus Wasser pro min. und $^1/_2$ Pferdekraft.

13) Nach der Berg- u. hüttenm. Ztg. (Jgg. 1862. S. 250.) wurde auf dem Harze mit continuirlichen Setzmaschinen nach alter Einrichtung, bei 4 Quadr.-Fus Fläche in der Schicht von röschem Vorrathe 20—25 Tonnen, von feinem 18—20 gesetzt, mit den continuirlichen bewegten After-Setzmaschinen nach neuerer Einrichtung, — Abtragen durch den Trichter und zur Seite, — bei 30 Zoll Durchmesser 60 Tonnen und 30 Tonnen.

14) Die zweisiebige, continuirliche Setzmaschine in der dorotheer Erzwäsche bei Clausthal, — mit Austragen zur Seite über den Heber, — setzt man in 9 Stunden Arbeitszeit: bei

Korn von	bei einer Maschenweite von	Weite d. Austragespaltes	Stöse pro min.	Hub	Cub.-Fus (1 Fus = 0,292 mètr.)
$^1/_{16}$ Zoll	$^1/_{12}$ Zoll	$^3/_8$ Zoll	65	$1^1/_2$ Zoll	490
$^3/_8$ »		$^1/_2$ »	65	$2^1/_2$ »	420
$^1/_2$ »		$^3/_4$ »	65	$4^1/_2$ »	350
$^3/_4$ »	$^3/_{16}$ Zoll	1 »	65	5 »	350
1 »		$1^1/_4$ »	65	5 »	315
$1^1/_4$ »		$1^1/_2$ »	65	6 »	180

15) Nach *Rittinger*, (Aufbereitung, S. 279. 280. 303. 316.) soll die stündliche Leistung eines Arbeiters am Hand-Stauchsiebe von 16 österr. Zoll Durchmesser 6 Cub.-Fus Vorrath seyn, also pro Quadr.-Fus Fläche 4 Cub.-Fus, am Maschinensiebe ebenfalls 4 Cub.-Fus pro Quadr.-Fus;

an der Setzpumpe ebensoviel von gröberem, von feinerem dagegen 2 Cub.-Fus, mit 1 Cub.-Fus Wasser pro min. u. $^1/_{10}$—$^1/_{12}$ Pferdekraft pro Quadr.-Fus;

auf dem Setzherde endlich bei 15 Zoll Seitenbreite, $3^1/_2$ Quadr.-Fus Siebfläche, 15—20 Cub.-Fus pro Stunde von reicherem, und 30 Cub.-Fus von armem Vorrathe, mit $^3/_4$ Cub.-Fus Wasser pro min. und $^1/_2$ Pferdekraft.

16) Nach *Rittinger's* Erfahrungen, Jgg. 1855. S. 32. setzte in Przibram (Böhmen,) ein Arbeiter am Schwungsiebe von 16 Zoll Durchmesser in der 11stündigen Schicht 36 österr. Ctr. Walzwerksgraupen.

17) Im Allgemeinen soll nach *Rittinger* (Bericht über d. 1. allgem. Versammlung d. Berg- u. Hütten-Männer in Wien, S. 120.) ein Setzherd zwei Mal soviel als eine Setzpumpe und sechs Mal soviel als ein Hand-Stauchsieb leisten, (s. auch *Rittinger's* Erfahrungen, Jgg. 1857. S. 23. 24.), dagegen nach Jgg. 1859. S. 22. der Setzherd und die Setzpumpe bei gröberem Korne in der Wirkung gleich seyn, weil bei ersterem der Vorrath wiederholt aufgebracht werden muss.

18) Auf einer doppelten Setzpumpe mit je 8 Quadr.-Fus Siebfläche wurden zu Przibram stündlich 8 Cub.-Fus, auf dem Setzherde von $3^1/_2$ Quadr.-Fus Fläche, mit 50 bis 60 Ausschüben pro min. und $^3/_4$ Pferdekraft 10 bis 15 Cub.-Fus, auf dem Hand-Stauchsiebe endlich 4 Cub.-Fus verarbeitet. (*Rittinger's* Erfahrungen, Jgg. 1857. S. 23.)

19) Nach derselben Zeitschrift (Jgg. 1863. S. 21.) leistete ein Setzherd von obiger Gröse zu Kapnik in Ungarn bei 50—55 Ausschüben pro min. beim ersten Durchlassen in der Stunde 25—28 Ctr. (28—30 Cub.-Fus), bei wiederholtem Verarbeiten aber nur 12—15 Ctr., weil das schwerere Korn langsamer ausgetragen wird, auch die Austragespalten enger gehalten werden müssen.

20) Im Jahre 1865 verarbeitete zu Przibram ein Setzherd bei $3^1/_2$ Quadr.-Fus Fläche, mit 60—70, und bei sehr grobem Vorrathe mit 80 Stösen und Ausschüben pro min. und $^1/_2$ Pferdekraft an der Kurbel stündlich 30—40 Cub.-Fus,

eine Setzpumpe von 4 Quadr.-Fus Fläche beim Reinsetzen von groben Graupen von 2 Linien und von Schmunden und Sänden von $^1/_2$ Linie mit 60—70 Stösen von $^1/_2$ Zoll pro min. ebenfalls 10—15 Cub.-Fus Vorrath pro Stunde.

21) In Schemnitz verarbeitete ein Setzherd in 11 Arbeitsstunden 180 bis 200 österr. Cub.-Fus, eine Hand-Setzmaschine aber 70—80 Cub.-Fus. (*v. Hingenau*, österr. Bergw.-Ztg. Jgg. 1862. S. 412. Jgg. 1863. S. 4.)

22) Nach *Neuerburg*, ist die Leistung eines Mannes am festen Setzsiebe von 6 preuss. Quadr.-Fus Fläche in 10 bis $10^1/_2$ Arbeitsstunden zu 200 Cub.-Fus Setzvorrath, (Erz,) bei $4^1/_2$ Quadr.-Fus zu 150 Cub.-Fus mit $^1/_{12}$ Pferdekraft anzunehmen.

23) Zu Huelgoat in Frankreich konnte eine Frau im Handsiebe in der Schicht von 10—11 Stunden 12—14 hectolitres bleiisches Haufwerk durchsetzen. (Ann. d. min. 2. sér. t. VII. p. 423.)

24) Zu Pontgibaud in Frankreich verarbeitete ein Mann im Hand-Stauchsiebe in $11^1/_2$—12 Stunden mit 1 cub.-mètr. Wasserverbrauch 0,6 cub.-mètr. abgeläutertes Grobkorn. (Bull. de la soc. de l'ind. min. t. II. p. 549.) — Nach den Ann. d. min. 4. sèr. t. XVIII. p. 240. et f. wurden eben dort in länglich vierseitigen Maschinensieben von 0,77 Quadr.-mètr. Seitenbreite (die sich um eine der kurzen Seiten auf- und niederbewegen,) mit 120 Stösen und 1 cub.-mètr. Wasser pro min. 2,3—2,4 cub.-mètr. abgeläutertes Grobkorn, feiner Vorrath aber 2 cub.-mètr. mit 1,5 cub.-métr. Wasser verarbeitet.

25) Zu Immenkäppel bei Bensberg können auf zwei abwechselnd arbeitenden hydraulischen Sieben von 20 preuss. Zoll Seitenbreite in $10^1/_2$ Stunden 2,1 cub.-mètr. blei- und blendehaltiger Setzvorrath verarbeitet werden (Bull. de la soc. etc. t. VI. p. 508.) — einer anderen Angabe nach aber 5000 kil. mit 0,55—0,69 cub.-mètr. Wasser pro min. Von feinerem auch nur 3000 kil. (Vgl. darüber auch Bull. de la soc. etc. t. II. p. 518. 536.)

26) Bei der Blei- und Blende-Aufbereitung zu Steinbrück (eben dort,) verarbeitet ein hydraulisches Sieb von $3^1/_2$ preuss. Quadr.-Fus Fläche mit 1 Cub.-Fus Wasser pro min. und $^1/_4$ Pferdekraft in der Schicht 40 Ctr mittlen und feinen Vorrath.

27) Bei der Blei-Aufbereitung zu Holzappel im Nassauischen verarbeitet ein Setzer im 4 nass. Fus langen, 2 Fus weiten, englischen Siebe in 12 Stunden 50 Ctr. (2387 kil.)

28) Auf Silberau bei Ems im Nassauischen setzte eine continuirliche Setzmaschine von 0,75 mètr. Seitenbreite in $10^1/_2$stündiger Schicht, mit 70 Anhüben und 10 Cub.-Fus Wasser pro min., 350 Cub.-Fus Blei- und Blende-Vorrath von mittlerem Korne. (Berg- u. hüttenm. Ztg. Jgg. 1864. S. 378.)

29) Bei der Bleierz-Aufbereitung zu Tarnowitz in Ober-Schlesien verarbeiten 12 hydraulische Setzsiebe von 21 preuss. Zoll Seitenbreite mit $1^3/_4$ Pferdekraft und mit 45 Cub.-Fus Wasserverbrauch pro min. in der achtstündigen Schicht 480—600 Kübel (576—720 Cub.-Fus) Vorrath und bekam

das grobe Korn 40 Anhübe zu 4 Zoll,
» mittle » 45 » » 3 »
» feine » 50 » » $2^1/_2$ »
» feinste » 60 » » 2 »

30) Bei der Blei- und Fahlerz-Aufbereitung auf der Grube Alt Glück im Siegenschen verarbeitet ein hydraulisches Doppelsieb von 2 preuss. Fus Seitenbreite mit $^1/_4$ Pferdekraft und ca. $^1/_2$ Cub.-Fus Wasser pro min. in der Schicht 90 Ctr. Vorrath. (Zeitschr. f. d. preuss. Berg-, Hütten- u. Sal.-Wes., Bd. XIII. B. S. 257.)

31) Am Altenberge bei Aachen soll ein hydraulisches Doppel-Sieb in der 10stündigen Arbeitsschicht 5000 kil. Galmei verarbeiten; gewöhnlich werden aber nur 4000 geleistet.

32) Zu Corphalie in Belgien verarbeitet eine Frau auf einem englischen Handsiebe von 0,75 Quadr.-mètr. Fläche in der 10stündigen Schicht 2,6 cub.-mètr. mittlen und feinen, und 1,8 cub.-mètr. groben Vorrath (Galmei, Blende und Blei). (Bull. de la soc. etc. t. VI. p. 132.)

33) Zu Membach in Belgien verarbeitet ein Arbeiter auf einem ebensolchen Siebe von 1,05 Quadr.-mètr. Fläche in 10 Arbeitsstunden

bei 0,001 Maschenweite 800 kil.
» 0,005 » 1000 »
» 0,01 » 1400 »

Blei- und Galmei-Erze. (*Gillon*, métallurgie t. I. p. 140.)

34) Auf einem festen Setzsiebe von 2,28 Quadr.-mètr. Fläche, mit Handbewegung verarbeiteten zwei Mann incl. Zuförderung mit 40—43 Stösen pro min. in der 10stündigen Schicht 7—8000 kil. Kohlen. Der Wasserbedarf beträgt 25 Proc. des Gewichtes der abgesetzten Kohlen. (Bull. de la soc. etc. t. III. p. 487.)

35) Im Allgemeinen sollen an einem festen Handsiebe zwei Mann stündlich 10—12 hectol. Kohlen (à 90 kil.) durchsetzen.

36) Auf einem festen Siebe von 16 Quadr.-Fus Fläche setzte auf den Kohlenwerken bei Dresden ein Mann mit 16—18 Stösen pro min. in 12 Stunden 30—40 dresd. Scheffel (2700—3600 kil.) Kohlen, freilich mit Abheben verschiedener Schichten.

37) Auf einem festen Hand-Setzsiebe von 1,21 Quadr.-mètr. Fläche verarbeiteu im Loire-Dep. (Frankreich,) zwei Leute mit einem Hülfsarbeiter, mit 9—10 Kolbenstösen pro min., von 0,15 mètr. Hub in 10 Stunden 15000 kil. Kohlen. (Bull. de la soc. etc. t. III. p. 523.)

38) Bei Mons und Valenciennes sollen auf einem festen Maschinen-Setzsiebe von 2 Quadr.-mètr. Fläche bei 15—20 Stösen pro min. in 12 Stunden 160—300 hectol. (14400—27000 kil.) Kohlen ausgesetzt werden. (Ann. d. min. 4. sér. t. XVIII. p. 381.)

39) Auf Carl's Glück bei Dortmund in Westphalen setzt man auf continuirlichen Setzmaschinen mit 12 Pferdekraft in 12 Stunden 1300—1400 preuss. Scheffel (also ca. 60000—64000 kil.) Kohlen. (Zeitschr. f. d. pr. Berg-, Hütten- u. Sal.-Wesen, Bd. XI. S. 268.)

40) Bei der Glückhilf-Grube zu Waldenburg (Nieder-Schlesien,) verarbeitet man auf einem continuirlichen festen Siebe von 4 pr. Quadr.-Fus Fläche, mit zeitweiligem Abtragen der Schiefer in der Mitte, pro Stunde 50 pr. Scheffel Kohlen, mit 60 Anhüben und 5 Cub.-Fus Wasserverbrauch pro min.

41) Allgemein soll eine continuirliche Setzmaschine mit festem Siebe von 5 pr. Quadr.-Fus Fläche nach *Neuerburg*, (mit zeitweiligem Ablassen der Schiefer,) mit $5^1/_2$ Cub.-Fus Wasserverbrauch pro min. in 10 Arbeitsstunden 10000 kil. Kohlen durchsetzen.

42) Zu Zwickau (Sachsen,) setzt man bei dem erzgebirgischen Steinkohlenverein auf continuirlichen Sieben mit durchgängig stetigem Abtragen, bei 7 Quadr.-Fus Fläche, pro Stunde 45 sächs. Scheffel Kohlen, (à 80 bis 90 kil.)

43) Auf Agrappe bei Mons (Belgien,) setzte man in einem festen Siebe von $13^1/_2$ pr. Quadr.-Fus (4,24 Quadr.-mètr.) Fläche, mit Menschenhand täglich 120 hectol. (à 90 kil.) Kohlen; mit Maschinenbetrieb 160 hectol.

(Zeitschr. f. d. pr. Berg-, Hütten- u. Sal.-Wesen, Bd. IX. B. S. 294.); — nach Ann. d. min. 4. sér. t. XVIII. p. 385. sogar 260 hectol.

44) Bei 1,21 Quadr.-mètr. Fläche setzte man in einem festen Doppelsiebe mit Maschinenbewegung, bei 34—38 Stösen à 0,05—0,06 mètr. Kolbenhub in 12 Stunden 10000, ja sogar 15—16000 kil. Kohlen. (Bull. de la soc. etc. t. III. p. 492. u. t. IV. 744.)

Noch mehrere Angaben über die Leistungen verschieden eingerichteter Kohlen-Setzmaschinen, s. in dem mehr angeführten Aufsatze im Bull. de la soc. de l'ind. min. t. III. p. 519. et s. — Aus ihnen geht auch hervor, dass bei fast allen derselben der Wasserverbrauch 20—25 Proc. des Gewichtes der ausgesetzten Kohlen beträgt.

Zum Schlusse ist endlich nochmals hervorzuheben, dass auch das Setzen mit warmem Wasser vollkommener und reiner erfolgt als mit kaltem, namentlich bei milderen, lettigen, zur Bildung von Schlamm geneigten Berg- und Lager-Arten, so z. B. bei der Verarbeitung von Braunstein, Galmei u. dergl.

Der Bedarf an Arbeitern beim Siebsetzen hängt natürlich von der Art und Einrichtung der Siebe ab, daher irgend etwas allgemein gültiges sich darüber gar nicht angeben lässt.

Dass beim Setzen in bewegten und festen Handsieben jedes Sieb ausser dem Zuförderungs-Personale noch seinen oder seine besonderen Arbeiter haben muss, ist selbstverständlich. Bei gröseren Maschinen-Stauchsieben sind öfters zwei Arbeiter, ein stärkerer und ein Gehülfe nöthig, ja schon bei gewöhnlichen englischen Sieben.

Hydraulische Siebe von gewöhnlicher Gröse können zwei, ob vereinigt oder nicht, aber abwechselnd arbeitende durch einen Arbeiter versorgt werden; bei gröseren, besonders länglich viereckigen Sieben lässt man wohl sogar durch zwei Arbeiter abheben.

Von continuirlichen Setzherden hingegen soll ein Arbeiter mit einem Gehülfen drei versorgen können, allemal natürlich, wie stets, das Förder-Personal nicht mitgerechnet. Je schneller eine Setzarbeit vollendet, je gröser zugleich das Sieb ist, desto mehr Arbeiter können nöthig werden, daher namentlich bei grosen Maschinensieben zum Kohlensetzen. (Dass endlich bei besonders unzweckmäsigen, schwerfälligen Constructionen der Bedarf sogar bei gewöhnlicher Siebgröse gröser werden kann, bedarf keines Nachweises; so sind z. B. auf einer Grube im freiberger Revier zwei Mann nöthig, um ein Maschinen-Stauchsieb von etwas über 2 Fus Seitenbreite nur aus dem Wasser herauszuheben.)

§. 350. Auch über die Dauer der Haupttheile der Setzvorrichtungen lässt sich im Allgemeinen wenig sagen, zumal von dem wesentlichsten derselben, dem Setzsiebe selbst, je nach dessen Material und Einrichtung, — ob gelochtes Blech mit oder ohne Unterlage, geflochtenes Draht-, Stängel-Sieb, — ob Eisen, Kupfer, Stahl, Zink, — nach Dicke, Weite der Maschen und Lochungen, eben so nach Art und Gröbe des Setzkornes.

Stängelsiebe von Messingdraht dauerten auf dem Ober-Harze $1\frac{1}{2}$ Jahr, aber auch nur 10 Monate; feinere Siebe, vollends geflochtene, allemal weniger lang als grobe.

Gusseiserne Siebboden hielten sich 1—4 Jahre brauchbar.

Auch die Gröse der Siebe übte einen Einfluss aus, indem, wenn ein Sieb von 24 Zoll Durchmesser ein Jahr aushielt, die Dauer eines von 27 Zoll nur $^3/_4$, die eines von 30 Zoll sogar nur $^1/_2$ Jahr alt war.

Auch zu Holzappel im Nassauischen dauerte ein Stängelsieb etwa 1 Jahr; ebenso zu Welkenrath bei Herbesthal, (Belgien.)

Feine, geflochtene Siebe mit einem untergelegten gröberen halten zu Steinbrück (Rheinpreussen,) bei vorsichtiger Behandlung 2—3 Jahre aus.

Im freiberger Revier (Sachsen,) rechnete man früher die Dauer eines geflochtenen Siebbodens von Eisendraht im gewöhnlichen Stauchsiebe $^1/_2$—$^3/_4$ Jahr, (Handgeflecht aus starkem Drahte.)

Bei der Grube Himmelsfürst ebendort dauerte in der oberen Setzwäsche ein Siebboden von gelochtem Kupferblech 15 Jahre, von Eisendrahtgeflecht (für gröberes Korn,) 13 Wochen;

in der unteren Setzwäsche daselbst eines von Kupferblech für mittleres Korn 12 Jahr, für feineres 7 Jahr; ein gewebtes (Maschinengeflecht,) 6 bis 7 Wochen.

Ebenso dauert auf der Grube Junge, Hohe Birke in demselben Revier ein gewebtes Sieb nur 4 Wochen, (trotzdem dass man mit hölzernen Kisten abhebt, ein gelochtes Blech gegentheils 10 Jahr. (Hier wie auch sonst, scheint die scharfkörnige quarzige Gangart vielen Einfluss auszuüben.)

Nach *Rittinger's* Erfahrungen, Jgg. 1856. S. 30. hielt zu Przibram an der Setzpumpe ein Blechsieb von $^1/_2$ millim. Dicke $^1/_2$—$^3/_4$ Jahr, ein Drahtsieb nur zwei Fünftel bis ein Drittel der Zeit.

Die Dauer eines hölzernen Sieblaufes, mit mehrmaliger Ausbesserung der Dauben rechnet man in Freiberg etwa 2 Jahr; die eines Setzfasses 8—10 Jahr;

auf der Grube Himmelsfürst ist die Dauer eines hölzernen Siebrahmens (statt des Laufes) bis 6 Jahr, die eines Setzkastens 12 Jahr; zu Immenkäppel die Dauer des Kastens eines hydraulischen Setzsiebes 10 Jahr gefunden worden.

§. 351. Ergebnisse und Verwendung des Siebsetzens. — Das Siebsetzen ist für einen Theil des ihm übergebenen Haufwerkes eine vollendende Aufbereitungsarbeit, d. h. sie stellt ihn bis zur Lieferungs- (Verkaufs-) Würdigkeit gereinigt dar. Als solche besitzt sie, wie schon in §. 74. bemerkt worden, den Vorzug vor allen übrigen Arbeiten der nassen Aufbereitung: die Reinigung mit dem verhältnissmäsig kleinsten Verluste bewirken zu lassen. Da dieser Vorzug wesentlich darauf begründet ist, dass sie es mit absolut und verhältnissmäsig gröberem Korne, nicht mit den feinsten Sänden oder gar Schlämmen zu thun hat, so kann es nicht fehlen, dass mit der zunehmenden Feinheit des Kornes, welches man in der neueren Zeit noch mit Setzen zu behandeln gelernt hat, auch die unvermeidlichen Verluste etwas gröser werden, sich aber dennoch immer noch weit geringer erhalten lassen, als die der übrigen Arbeiten dieser Abtheilung der Aufbereitung.

In der neueren Zeit hat man das Setzen bei Erz bis zu 1 ja $^1/_2$ millim. Korngröbe angewendet, somit auf ein Korn, welches früher durchgängig

zum Herdwaschen kam. Ueber 25 bis höchstens 30 millim. wird es dagegen nicht mit Nutzen anzuwenden seyn, und auch dann nur dieses Mas nicht nach allen Richtungen des Kornes genommen. Minder beschränkt ist man bei Kohlen. —

Wenn *Schroll* in seinen Beiträgen zur Aufbereitung §§. 196. 197. dem Setzen nur einen sehr zweifelhaften Werth aus dem Grunde beilegen will, „weil die Arbeit wiederholt werden müsse und nicht Alles rein darstelle", daher es besser sei lieber den ganzen Vorrath, statt ihn jenem, gleich dem Feinpochen und Waschen zu unterwerfen, so nimmt er einen Standpunkt ein, der, den ersten Regeln der Aufbereitung widersprechend (s. §§. 10. 11.), höchstens bei solchen Erzen geltend gemacht werden könnte, die sich überhaupt nicht zum Setzen eignen, und der auch wohl selbst zu seiner Zeit nicht von Vielen getheilt worden seyn dürfte. Im Gegensatze hierzu möchten in der neueren Zeit von manchen Leuten lieber ganz arme Pochgänge dem Setzen unterworfen werden, aus denen sich dadurch kein oder wenigstens kein nennenswerther Theil lieferungswürdig darstellen lässt.

Dem Setzen kann man natürlich die verschiedenartigsten Stoffe unterwerfen, sofern sie sich sonst für diese Behandlungsweise eignen. So z. B. würde sich dasselbe auf die, meistens im Seifengebirge vorkommenden Edelsteine anwenden lassen, wenn nicht diese 1) werthvoll genug wären um mit der Hand ausgelesen zu werden, 2) nicht eine nur geringe Verschiedenheit des Gewichtes gegen das taube Gestein darböten. (So wird dem Setzen das granatenhaltige Haufwerk zu Meronitz in Böhmen unterworfen.)

Zu Pontgibaud in Frankreich wird (wurde?) die Bleiglätte vom Abtreiben, zum Ausziehen der Silberkörner daraus, durch kleine Walzen gebrochen, gesiebt, unter laufenden Mühlsteinen gemahlen, eingeschlämmt, in eine Mehlführung gebracht und der grobe Niederschlag daraus gesetzt. (Ann. d. min. 4. sér. t. XVIII. p. 417.)

Ausser jenem lieferungswürdigen Vorrathe geht aber aus dem Setzen auch halbreiner hervor, der noch anderen Arbeiten unterworfen werden muss:

1) Haufwerk, aus welchem sich, entweder wegen der ungünstigen Dichtigkeits-Verhältnisse oder anderer Eigenschaften, manche Gemengtheile durch das Setzen nicht rein ausscheiden liessen und die desshalb noch geklaubt werden müssen; es sind diess oft die Bodengraupen, oft aber auch höher liegende Schichten im Siebe,

2) ungelöste mechanische Verbindungen verschiedener Bestandtheile, Abhübe vom Setzen des gröberen und gröbsten Theiles vom Grubenklein im weitesten Siebe, so weit er noch in diese Arbeit gelangt. Sie werden entweder geklaubt, und dadurch in verschiedene, gröserentheiles erst noch weiter zu verarbeitende Abtheilungen gesondert, oder — gewöhnlicher, — durch Walzen oder Pochen geschroten und dadurch für ein nächstes Setzen vorbereitet, von welchem wohl dann wieder ein Theil in gleicher Weise für ein noch feineres Setzen vorbereitet wird, (Schurerze, Walzerze;) — ein Verfahren, d. h. Setzen

aus dem Gröberen, Abheben noch gemengter Stoffe, Walzen und Sortiren derselben, — abermals Setzen, Abheben, und abermaliges Walzen und Sortiren feineren Kornes u. s. f. — das jedenfalls in der Mehrzahl der Fälle bei Erzaufbereitung zu dem zweckmäsigsten gehört,

3) dergleichen Haufwerk mit noch feinerer Einsprengung, noch ärmeres, welches dem Pochen und Waschen zu übergeben ist: Pochgänge, Pocherze, Bergerze,

4) Fasserz, (Siebdurchfall,) der, wenn er nicht überhaupt den Setzvorrath für ein folgendes Sieb abgiebt oder nicht, — wie höchstens von den letzten und feinsten Sieben, — gleich lieferungswürdig ist, entweder noch abgeläutert werden muss oder auf irgend einem Herde oder Graben verwaschen wird. Bei der neuesten Setzweise nimmt der Fassvorrath den grösten Theil des Haltigen, rein oder zu nochmaliger Verarbeitung auf dem Siebe, auf.

5) Schlämme und feine Sände, welche sich aus der ablaufenden Trübe in einer Mehlführung oder dergl. niederschlagen und ebenfalls verwaschen, selten (in ihrem gröbsten Theile,) noch gesetzt werden. Vom Kohlensetzen geben sie wohl das Material zur Bereitung von Kohlenziegeln, wozu sie der ihnen noch beigemengte Lettenschlamm wohl gerade noch geeigneter macht.

Beispiele von Producten des Setzens:

1) Auf der Grube Himmelsfürst im freiberger Revier hebt man von dem durch die Rätterwäsche sortirten Grubenklein von bleireicheren Gängen im Setzsiebe ab:

a) Berge, *b*) Pochgänge, *c*) geringes Bleierz, *d*) Mittelbleierz, *e*) Glanz; (*c* und *d* fallen wohl auch nur in eine Sorte.)

Nach den Bergen werden sogleich Pochgänge abgehoben, sodann wird neu eingezogen; nach mehrmaliger Wiederholung dieses Verfahrens folgt dem letzten Abheben von Pochgängen sogleich das von geringem und mittlem Bleierz, worauf der Vorgang von Neuem beginnt, bis Glanz ausgehoben werden kann.

c, *d* und *e* werden geliefert; die Pochgänge aus den gröberen Sieben werden noch geklaubt.

Von den Gängen mit mehr Silbererzen, (Glaserz, Weissgültigerz, verglaster Blende,) auf derselben Grube wird nur eine Sorte Bleierz vor dem Glanze abgehoben, in der noch viele Kiese enthalten sind.

Beim Setzen von Scheidemehl werden auch Dürrerze, d. h. nicht bleihaltige Silbererze, theilweis Blende und Kiese, als besondere Proben abgehoben.

2) Auf der Grube Junge Hohe Birke, (freiberger Revier,) hebt man von tirtem Grubenklein ab *a*) Pochgänge, (beziehendlich Berge,) *b*) geringes

Bleierz, *c*) Glanz; in dem Glanze ist noch viel Arsenkies enthalten, in dem Bleierze noch viel Blende. Vor dem Abheben des Bleierzes wird daher dasselbe noch einmal durchgesetzt, ebenso der Glanz gesammelt und für sich nochmals durchgesetzt; *b* und *c* sind dann lieferungswürdig.

Im weitesten Siebe hebt man ab *a*) Berge, *b*) Pochgänge, und *c*) Graupen; letztere werden mehrmals geklaubt und geben Glanz, Kupferkies, Arsenkies, Blende und Pochgänge.

Das Fasserz vom feinsten Siebe ist lieferungswürdiger Glanz.

3) Auf der Grube Himmelfahrt in demselben Reviere erhält man beim Setzen:

I. von kiesigem Vorrathe:

1) von grobem Korne:

a) Berge, *b*) Pochgänge, *c*) Setzgraupen, *d*) Glanz, *e*) Fasserz; *c* und *d* werden gewalzt und trocken gepocht.

2) von feinem Korne:

a) Berge, *b*) Pochgänge, *c*) Blende, *d*) bleiisches Erz, *e*) Glanz, *f*) Fasserz.

e wird nochmals gesetzt, um den Glanz vollends auszuziehen und dann gemahlen, *d* und *e* geliefert.

II. von blendigem Vorrathe:

1) grobes Korn;

a) Pochgänge, *b*) Blende, *c*) Setzwerk, *d*) Glanz, *e*) Fasserz.

a und *b* werden gepocht, *c* und *d* gewalzt, von den milden Gangarten, oder trocken gepocht.

2) feines Korn;

a) Pochgänge, *b*) Blende, *c*) Bleierz, *d*) Glanz, *e*) Fasserz.

b wird nochmals gesetzt um den Glanz auszuziehen und dann gemahlen, *c* und *d* geliefert.

III. von kupferhaltigem Vorrathe:

1) grobes Korn:

a) Pochgänge, *b*) Kupfererz, (Kupferaftern,) *c*) Setzwerk, *d*) Glanz, *e*) Fasserz.

b und *c* wird trocken gepocht, *d* gewalzt und gesetzt oder trocken gepocht, und geliefert.

2) feines Korn:

a) Pochgänge, *b*) Kupferaftern, *c*) Bleierz, *d*) Glanz, *e*) Fasserz.

b wird trocken gepocht, *c* und *d* geliefert.

Das Fasserz wird durchgängig auf liegenden Herden verwaschen.

IV. Gutes Grubenklein d. h. von Silbererze führenden Gängen, wird wie I. behandelt.

Die gewalzten oder trocken gepochten Proben werden, sofern sie nicht lieferungswürdig sind, nochmals gesetzt.

4) Auf dem Ober-Harze erzeugt man bei der gewöhnlichen Setzarbeit im Allgemeinen:

a) Bergerz, *b*) Pocherz, *c*) Schurerz, *d*) Stuferz und *e*) Fasserz.

a und *b* werden, als arme und reiche Pochgänge nass gepocht und gewaschen, *c* wird gewalzt und gesetzt, *d* geliefert.

In den feineren Sieben hebt man auch noch Berge ab.

5) Auf der Grube Hülfe Gottes bei Grund (am Harze,) hebt man ab:

a) Bergerz, *b*) Pocherz, *c*) Schurerz, *d*) Glanz, *e*) Fassvorrath.

a und *b* kommen zum Pochen und Waschen, *c* zum Quetschen und Setzen, *d* nochmals zum Setzen.

Graupen vom Klauben, gequetscht, geben beim Setzen Glanz mit Schwerspath, der daher mehrmals geklaubt wird. Der gröbste giebt *a*) Pocherz, *α*) mit Schwerspath, (weisses,) *β*) mit Thonschiefer, (schwarzes,) *b*) Walzerz, *c*) Ausschlageerz, *d*) Stuferz.

6) Bei dem Blendesetzen zu Lautenthal (Ober-Harz,) hebt man ab *a*) Berge, *b*) Bergerz, *c*) Blende, *d*) Bleistuf. Die Blende wird nochmals gesetzt und dann geklaubt.

7) Auf Andreaskreuz zu Andreasberg, (Ober-Harz,) gab das Setzen:

a) Pocherz, *b*) Schurerz, *c*) Bleiglanzstuf; *b* kam als Graupenboden in das Sieb zurück.

Je reiner gesetzt wurde, desto mehr kam das im Vorrathe enthaltene Fahlerz in die Pocherze, und der Bleiglanzstuf wurde ärmer.

8) Auch auf der Grube Churprinz bei Freiberg in Sachsen kam das Fahlerz früher, als noch mehr davon vorhanden war, beim Setzen mit dem Schwerspathe in die mittlere Schicht über den Glanzgraupenboden, und wurde desshalb aus dem Schwerspath ausgeklaubt; später lohnte es nicht mehr.

9) Von den continuirlichen After-Setzmaschinen gewöhnlicher Art in Clausthal (Ober-Harz,) werden Berg- und Poch-Erze auf ein Abfall-Gerinne ausgetragen, auf dem sich Mehle absetzen, die weiter verarbeitet werden; das Feine geht auf Planherde. (Berg- u. hüttenm. Ztg. Jgg. 1864. S. 3.)

10) Bei der Blei- und Blende-Aufbereitung auf der Schwaben-Grube im Siegenschen hebt man ab:

1) beim Röschsetzen von Grubenklein:

a) Berge, *b*) quarzige Pochgänge, *c*) blendige Pochgänge, *d*) Walzgänge, *e*) Graupen.

b und *c* wird gepocht, *d* gewalzt, *e* geklaubt;

sie geben: *α*) reine Glanzgraupen, *β*) Walzgänge, *γ*) Pochgänge, *δ*) etwas Fehlerz, *ε*) Berge.

2) Das Mittelsetzen giebt dasselbe, die Graupen aber werden geliefert.

3) Beim Feinsetzen:

a) Berge, *b*) quarzige Pochgänge, *c*) blendige, *d*) Abhebegraupen, *e*) Bodengraupen.

d wird nochmals gesetzt. (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes., Bd. XII. B. S. 213.)

11) Auf der Grube Heinrich Seegen im Siegenschen hebt man ab:

a) Pochgänge, *b*) Fahlerzgraupen, *c*) Bleierzgraupen.

b wird geklaubt und giebt drei Sorten Fahlerzstuf, zwei Sorten Kupferstuf, Bleistuf, Walzgänge und Berge.

Der Siebdurchfall wird geliefert

12) Auf der Grube Alt Glück im Siegenschen hebt man ab:

a) Berge, *b*) Walzerz Nr. II., *c*) Walzerz Nr. I., *d*) Graupen.

b und *c* kommen gesondert zum Walzen, Sortiren, und zum Mittel- und Fein-Setzsieb.

Hier geben sie:

a) Berge, *b*) Walzerz Nr. II., *c*) Walzerz Nr. I., *d*) Blendegraupen, *e*) Bleigraupen;

d und *e* werden geliefert.

(Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes., Bd. XIII. B. S. 257.)

13) Zu Immenkäppel in Rheinpreussen erhält man von sortirtem Grubenklein:

1) im Röschsiebe:

a) Berge, *b*) Pocherze, *c*) Blendewalzerze, *d*) Bleiwalzerze.

2) im Mittelsiebe:

a) Berge, *b*) Pocherze, (zwischen Berge und Blende stehend,) *c*) Blende, *d*) Blendewalzerze, (zwischen Blende und Blei,) *e*) Bleigraupen,

3) im Feinsiebe:

a) Berge, *b*) Pocherze, *c*) reine Blendegraupen, *d*) reine Bleigraupen.

Das Fasserz kommt von allen zur Sortirtrommel, das vom Feinsetzen zur Herdarbeit.

Von derselben Art sind die Producte vom Setzen der gewalzten Erze.

14) Zu Steinbrück (ebendort,) hebt man beim Setzen des Groben nur ab:

a) Berge, *b*) bleiisches Blendeerz; alles Uebrige kommt zum Klauben, beim folgenden Setzen:

a) Berge, *b*) blendiges Pocherz, *c*) Blende, *d*) blendiges Walzerz, (d. i. Blende und Blei,) *e*) Bleigraupen.

Vom Fasserze erhält man:

a) Berge, *b*) blendiges Pocherz, *c*) Blende, *d*) blendiges Walzerz, *e*) Blei.

15) Auf dem Bleiberge bei Aachen, (in Belgien,) hebt man ab:

a) Kohlenschiefer, (Berge,) *b*) mittleren Abhub, (Kohlenschiefer und Blende,) *c*) Blende, *d*) Blende und Bleiglanz, *e*) Bleigraupen;

b und *c* werden gewalzt.

16) Beim Aufbereiten der alten Haldenrückstände auf dem Altenberge bei Aachen hebt man ab:

a) Kohlen, (vom ehemaligen Feuersetzen hineingelangt?), *b*) Berge, (Bolus und Kohlenschiefer,) *c*) gemischten Abhub, *d*) Galmei.

a wird zur Feuerung verwendet, *c* kommt als Rohstoff in das Sieb zurück, *d* wird geklaubt, um den noch darin enthaltenen Bolus und Eisenstücke, (von Gezähen abgesprungen,) zu entfernen.

Das Fasserz kommt in die Siebtrommel.

17) Zu Tarnowitz in Ober-Schlesien macht man:

a) Berge, *b*) Durchwachsenes, *c*) Bleiglanz.

b wird aufgestürzt, und nach erfolgtem Verwittern abgeläutert und gewalzt.

Das Fasserz wird hier durch das Abreiben des milden Bleiglanzes sehr reich.

18) Zu Przibram (Böhmen,) macht man beim Setzen im Stauchsiebe:

im ersten Siebe:

a) Abhub, *b*) Graupen.

a wird geklaubt, *b* für sich gesetzt, und giebt Graupen 1 und 2;

eben so im zweiten Siebe;

im dritten Siebe hebt man erst auch noch Pochgänge, (nasse Abhübe,) ab;

im vierten Siebe:

a) Berge, (taube Abhübe,) b) Pochgänge, (nasse Abhübe,) *c*) trockene Abhübe, *d*) Graupen.

c wird gesammelt und zum Bett verwendet, *d* rein gemacht und durchgelassen.

Das Fasserz von allen Sieben wird für sich durchgelassen.

19) Vom Setzsiebe (ebendort,) werden die noch nicht ganz erzleeren Berge geklaubt; sie geben *a*) Berge und *b*) Haltiges; das Haltige wird in gewöhnlichen Sieben gesetzt.

20) Auf Diepenlinchen bei Stolberg (Rheinpreussen,) fallen von feinem Walzkorn

a) Berge, *b*) gemischter Abhub, *c*) Kies und Blende, *d*) Blei.

b und *c* werden nochmals für sich gesetzt; enthält der Abhub noch Blende und Glanz verbunden, so wird er gequetscht und wieder gesetzt.

Die Schlämme von dem röscheren kommen in die Mehlführung, und von da auf Rundherde.

21) Bei der Blei- und Blende-Aufbereitung zu Holzappel im Nassauischen wird der Sand aus dem vorderen Theile der Mehlführung ebenfalls geläutert und nochmals gesetzt.

22) Zu Corphalie in Belgien erhält man aus den feineren Abtheilungen der Siebtrommel

a) Berge, *b*) Galmei mit Blende, *c*) bleiisches und zinkisches Walzerz, *d*) Bleiglanz.

Das Fasserz davon wird abgeläutert und kommt auf den Schlämmgraben.

Das Setzen aus den beiden gröberen Abtheilungen der Siebtrommel giebt:

a) armes Erz, *b*) Galmei-Erz, *c*) bleiisches Erz.

a bewahrt man auf bis zu höherem Zinkpreise, *b* und *c* werden geklaubt.

Die feinsten Sände der Siebtrommel geben auf Handsieben

a) Berge, *b*) Blei und Galmei, *c*) zinkisches und bleiisches Walzerz, *d*) reinen Glanz.

Das Fasserz kommt auf den Stosherd.

(Bull. de la soc. de l'ind. min. t. VI. p. 131.)

23) Auf Scharley-Grube in Ober-Schlesien hebt man auf den Grobkornsieben ab:

a) Berge, *b*) Galmei mit Dalamit, (als ärmstes Schmelzgut,) *c*) Waschgalmei, *d*) Bleierze.

Zwischen *c* und *d* liegt eine mittlere Schicht von Galmei und mit Bleiglanz verwachsenem Dalamit, welche für sich abgehoben und gewalzt wird.

Sind in dem Bleierzboden noch kleine Galmeistückchen enthalten, so werden sie ausgeklaubt.

(Zeitschr. d. oberschles. berg- u. hüttenm. Vereines. Jgg. 1863. S. 33.)

24) Eben so macht man bei der Aufbereitung der Grube Cäcilie (ebendort,)

a) Berge, *b*) Halbgut, *c*) reinen Galmei und *d*) bleihaltiges Setzwerk.

Von dem Fassvorrathe wird der reichere geliefert, der ärmere der Schlammwäsche übergeben.

25) Beim Setzen von Steinkohlen werden grösstentheils nur

a) Kohlen, *b*) Berge (Schiefer,) und *c*) eine mittlere Schicht von einem Gemenge von beiden abgehoben, welche nochmals gesetzt wird; auf den Gruben bei Dresden in Sachsen sondert man jedoch häufig.

a) Schmiedekohle, *b*) grobe Waschkohle, *c*) klare Waschkohle, (After,) *d*) Berge.

a wird für Schmiedefeuerung, *b* zur Koksbereitung verwendet, *c* ein Gemenge aus meist harter Schieferkohle und Bergen, als Maschinenkohle zur Kesselfeuerung.

26) Der granatenhaltige Thon zu Meranitz in Böhmen wird nach erfolgtem Absieben und Läutern gesetzt; die Granaten werden dann ausgeklaubt, um den noch darin enthaltenen Schwefelkies zu entfernen.

II. Die Absonderung in der Mehlführung und deren Ersatz-Vorrichtungen.

§. 352. Unter einer Mehlführung — Rinnenführung, Schmundgerinne, Grabenwäsche, — versteht man eine Reihe von Gerinnen, durch die man einen, fein zerkleinte und aufgelöste Mineralstoffe enthaltenden Wasserstrom leitet, in der Absicht diese Stoffe sich darin niederschlagen und nach ihrer Beschaffenheit sondern zu lassen, um sie auf diese Weise zu der weiteren Reinigung durch irgend welche Arbeiten der nassen Aufbereitung vorzubereiten.

Mit sehr seltenen Ausnahmen, — die dann auch eine ganz andere Einrichtung verlangen, — ist jedoch der Zweck der Mehlführung gar nicht: die ganze Masse der Mineralstoffe aufzufangen, vielmehr zugleich der, von dem Unhaltigen, den Bergen, so viel als möglich abzuführen, wegzuschwemmen, und desshalb ist sie auch keineswegs blos eine vorbereitende, sondern auch wirklich eine Reinigungs-, Anreicherungs-, somit eine wirkliche Aufbereitungs-Arbeit.

Es ist desswegen ein groser, und noch dazu nicht immer blos von Anfängern in der Aufbereitung begangener Irrthum; eine Mehlführung aus dem Grunde für unvollkommen eingerichtet zu halten, „weil das an ihrem Ende austretende Wasser noch trüb, oft ganz undurchsichtig ist.“ Denn wäre es klar, so würde ja der wirkliche, grose Fehler begangen worden seyn, alle Berge aufzufangen, während gegentheils in gewissen Fällen selbst ein ganz klarer Ausfluss zwar sicher alle Berge fallen gelassen hat, aber gar nicht nothwendig frei von Metalltheilen ist, die sonach mit ihm fortgehen, so namentlich bei allen feinen Blättchen gediegener Metalle; ein Fall, der z. B. bei der Aufbereitung von der Kupferschieferformation zugehörigen Sanderzen mit metallischem Kupfer vorgekommen ist.

Hiermit hängt auch ein anderer Irrthum zusammen, der ebenfalls nicht selten begangen wird, nehmlich der: den Unterschied zwischen der in die Mehlführung gelangten und der aus ihr für die Aufbereitung entnommenen Mineral-Masse, nach Gewicht oder Menge als „Verlust“ anzusehen. Er kann es seyn, wird es sogar bis zu einem gewissen Grade stets bleiben, indem auch Haltiges mit den Bergen fortgeht, muss es aber nicht nothwendig seyn; am allerwenigsten ist es ein Verlust, den man anders als mit einem unverhältnissmäsig grosen Aufwande, also durchaus ohne praktischen Nutzen, hätte vermeiden können; wovon später mehr.

§. 353. In den frühesten Zeiten, so bei dem Bergbaue der alten Völker, findet man, so weit über deren Aufbereitung überhaupt Nachrichten vorhanden sind, eine Andeutung von dem Gebrauche von Mehlführungen nicht, was auch um so natürlicher ist, als damals überhaupt nasse Aufbereitung wenig oder nicht angewendet wurde. Eben so wenig dürfte jene bei dem älteren deutschen Bergbaue im Gebrauche gewesen seyn, bei welchem immer noch die etwa zu verwaschenden Erze trocken gemahlen und dann erst mit Wasser eingestümpft wurden, und demnach möchte die Sonderung in der Mehlführung wohl erst nach der Erfindung der Nasspochwerke zur Anwendung gekommen seyn, bei denen es so nahe lag den dargestellten und ausgetragenen Schlamm in Gefässen irgend einer Art aufzufangen.

Begann man nun auch von hier an nach und nach, in manchen Gegenden derselben mehr Werth beizulegen, so blieb

sie dagegen in anderen noch lange, ja in einzelnen bis in die neueste Zeit überaus vernachlässigt.

Zu einer mehreren Schätzung des Werthes scheint man, wenigstens bei mehrerem deutschen und auch ungarischem Bergbaue, vornehmlich in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts gekommen zu seyn, — obschon einzelne Spuren auch viel weiter zurückweisen, — und suchte den dabei erkannten Mängeln durch mehrfache Verbesserungen abzuhelfen.

Vom zweiten Viertel des jetzigen Jahrhunderts an führte diess dazu auf Vorrichtungen zu denken, welche die Mehlführung ganz ersetzen, und ihren Zweck vollkommener erfüllen sollten, indem sie die Stoffe reiner, ja wie Einige wollten schon ganz rein darstellten. Von ihnen ist, als eine der ersten, der in der ersten Hälfte der 20er Jahre auftretende Luttenapparat von *Schitko* schon desshalb zu erwähnen, weil er, theils unmittelbar, theils durch die dabei von *Schitko* ausgesprochenen Grundsätze, die Grundlage zu mehreren anderen, späteren Einrichtungen abgab, die zum Theil zu allgemeinerer Anwendung gekommen sind als er selbst, und zu denen auch u. A. der Spitzkastenapparat von *Rittinger* gehört. Von nicht minderer Bedeutung war das in der ersten Hälfte der 50er Jahre von *v. d. Borne* zur Ausführung gebrachte Princip der Sonderung durch einen aufsteigenden Wasserstrom, welches ebenfalls vielfach weiter ausgebildet wurde. Zu derselben Zeit wurden endlich von *v. Sparre* verschiedene Vorrichtungen entworfen, die wieder in anderen Richtungen die Sonderung des in der Trübe enthaltenen Vorrathes erstrebten, so u. A. durch Theilung des Trübestromes in horizontale Schichten.

Agricola (v. Bgw. Bd. VIII. S. 25.) spricht nur von einem Gerinne, welches das gepochte Erz aus dem Pochtroge aufnehme und in einen Trog führe, aus denen beiden es ausgeschlagen werde. Für die Zinnaufbereitung hingegen erwähnt er schon (S. 255.) zwei grose Gerinne hinter einander, — jedes doppelt, — an deren zweites ein Wäschtrog anstose.

Aehnlich nennt *Mathesius* (Sarepta, Pred. IX.) ein Gerinne, ein Gefälle und einen Sumpf.

Löhneiss erwähnt, (im Bericht vom Bergw. [1690],) die Mehlführung gar nicht; wogegen *Rössler* (im hellpol. Bergbausp., der, obschon erst 1693 erschienen, doch schon weit früher verfasst ist,) von mehreren Gerinnen mit verschiedenen Gefällen spricht; auch schon die verschiedenen Arten von Schlämmen darin unterscheidet; ja nach *Gatterer* (Anleitg. d. Harz zu bereisen, Thl. II. S. 161.) erliess schon der Herzog *Julius* von Braunschweig im Jahre 1570 den Befehl „unter den Pochwerken noch 2—3 Sümpfe oder Schlammkästen machen zu lassen, um den Schlich der aus dem Pochwerke

gehe, und das gute Erz, das durch Unfleiss der Jungen zu Schlamm gepocht werde und mit dem hinweg gehe, aufzufangen."

Im „Bericht vom Bergbau" (1769) §. 615. heisst es schon: dass nicht leicht weniger denn 8—9 Gröben seyn sollten, bei zähem Pochen noch mehr; an sie sollen Sümpfe anstosen.

Auch *Delius* (Bergbaukunst, [1773.]) beschreibt in §. 669. bei der ungarischen Aufbereitung eine regelmäsige Mehlführung von derselben Einrichtung, wie sie sich nachmals lange Zeit, an vielen Orten bis in die neueste, unverändert erhalten hat.

Im Gegensatze dazu bestand auf der Grube Himmelsfürst im freiberger Revier, — also einer besonders damals noch reiche Silbererze führenden, — noch in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts die Mehlführung nur aus einem Gefälle, einem Mittelgraben, einem Satze und drei kleinen Sümpfen.

Sehr kärglich ist es, wie schon früher so noch jetzt, mit der Mehlführung bei der englischen Zinnaufbereitung bestellt, — wenig besser bei der englischen Aufbereitung überhaupt, — wo sie noch in der jetzigen Zeit nur aus einigen wenigen Gräben und Sümpfen besteht. (*Pryce*, mineralogia cornubiensis (1787.), p. 220. — Ann. d. min. 5. sér. t. XIV. p. 188.) — Aehnliches war bis in sehr neue Zeiten auch bei anderen Zinnaufbereitungen der Fall. —

Bei der wallachischen Goldaufbereitung zu Verespatak in Siebenbürgen, bei welcher das Absehen fast nur auf das im Pochtroge zurückbleibende und während der ganzen Woche darin gelassene goldhaltige Mehl gerichtet ist, besteht die Mehlführung blos aus einem $1-1\frac{1}{2}$ Klft. langen und eben so breiten Sumpfe und zwar nur bei den besseren Pochwerken; bei den meisten ist gar nichts vorhanden. (Jahrb. d. geol. Reichsanst. Jgg. II. Hft. 3. S. 79.)

§. 354. Nach dem gegenwärtigen Stande der Ausbildung begreift der Umfang der hier zu betrachtenden Gegenstände:

A. die eigentliche Mehlführung, und

B. die Vorrichtungen zum Ersatz derselben.

A. die eigentliche Mehlführung.

§. 355. Der Zweck der Mehlführung ist, nach dem schon in §. 352. Ausgesprochenen:

a) das zerkleinte Erz oder sonst Nutzbare aus der Trübe, in der es aus dem Pochtroge tritt, überhaupt aufzufangen, niederzuschlagen;

b) dasselbe, durch Abführung des Tauben zu concentriren, anzureichern;

c) nach der Gröbe und Schwere zu sortiren.

Um auf die Einrichtung der Mehlführung selbst eingehen zu können, sind zuvörderst die masgebenden Grundverhältnisse zu besprechen.

Die bei dieser Absonderung wirksamen Kräfte sind:

a) der Stos ins Wasser, und

b) das Gewicht, — specifisches und absolutes, — des zerkleinten Vorrathes;

die dabei wirkenden Einflüsse:

a) die Form und Gröse, auch der sonstige Zustand der Mineraltheile;

d) die aus der Zermalmung der tauben Beimengungen, (ja auch des Nutzbaren selbst, obschon seltener,) hervorgegangene Beschaffenheit der Trübe.

Während der Strom des Wassers die in ihm enthaltenen Mineraltheile in der Mehlführung fortführt, suchen dieselben zu Boden zu sinken; ist aber der Einfluss des specifischen Gewichtes (vgl. §. 64.) bei dem freien Falle in der Luft, selbst aus gröserer Höhe kaum bemerkbar, so ist es ein ganz anderes bei dem Falle im Wasser; je gröser das specifische Gewicht, desto schneller fallen die Theile nieder, desto weniger Zeit hat der Wasserstos darauf zu wirken, desto weniger weit kann er sie daher fortführen; je geringer gegentheils jenes, desto gröser der von ihnen durchlaufene Weg.

Da aber die Körner nicht von einerlei Gröse sind, so tritt auch die Verschiedenheit des absoluten Gewichtes in Wirksamkeit und durchkreuzt die des specifischen; demnach werden kleinere Körner von specifisch schwererem Stoffe mit gröserem von specifisch leichterem zusammen niederfallen.

Je kleiner ferner die Körner sind, je gröser demnach ihre Oberfläche, — dadurch je nach Umständen auch der Querschnitt, mit dem sie beim Sinken das Wasser durchschneiden, — im Verhältnisse zu ihrem Inhalte, desto gröser ist eines Theiles ihre Adhäsion am Wasser, vermöge deren sie langsamer niedersinken, desto gröser anderentheils die Fläche, die sie dem Wasserstose darbieten, mindestens die jener, mittels deren sie vom Wasser getragen werden. Beide zusammen wirken dahin, sie weiter fortführen zu lassen.

Auf diese Weise können selbst Stoffe von nicht geringem specifischen Gewichte, und sogar nicht geringem Masseninhalte viel weiter fortgeführt werden, wenn sie ihrer Form nach verhältnissmäsig viel Oberfläche besitzen; ein Vorgang, der sich am auffallendsten darstellt bei in dem Haufwerke als Blättchen enthaltenen oder zu Blättchen gepochten gediegenen Metallen oder geschmeidigen Erzen.

Jenes Forttragen wird noch mehr gefördert, wenn an den Theilen Luftbläschen anhängen; ein Fall, der besonders bei

solchem Vorrathe eintreten kann, der trocken zermalmt und erst nochmals eingestümpft worden ist, auch wohl, wenn die Zerkleinung überhaupt nicht unter Wasser erfolgt, vollends aber dann, wenn der Vorrath vorher sogar künstlich getrocknet worden ist, so z. B. behufs der Windseparation.

Je dicker und zäher die Trübe durch das Zermalmen lettiger, schlammbildender Massen, wie z. B. Kalk, Dalamit, Thonschiefer, Gneiss, Feldspath u. dergl. geworden ist, desto mehr wird jener Vorgang unterstützt, dergestalt, dass es oft durch noch so lange Mehlführungen allein nicht möglich ist, das Fortführen haltiger Theile zu verhindern.

Ganz anders und weit günstiger gestaltet sich dagegen die Sachlage bei Haufwerk, das beim Pochen nur ein sandiges, wenn auch noch so feines Korn bildet, so bei Sandsteinen aller Art, Sanderzen, Grauwacke, Grünsteinporphyr, Hornblendgestein u. s. f. und ist diese bei Vergleichung der Ergebnisse von Mehlführungen von verschiedenen Orten wohl zu berücksichtigen.

Gegentheils werden wohl scharfkantige und so gestaltete Theile, dass sie das Wasser beim Niedersinken leichter durchschneiden, vollends dann, wenn diess Sinken in aufgerichteter Stellung erfolgt, unter übrigens gleichen Umständen den Boden schneller erreichen.

Alle diese Einflüsse können den ursprünglich ganz einfachen Vorgang sehr verändern, den Erfolg sehr verschieden gestalten.

Abgesehen von der Form des Kornes, die — ausgenommen bei weichen und geschmeidigen Massen von der Eigenthümlichkeit des Stoffes ganz allein abhängt, — von der Gröse desselben, — auf die man nur sehr wenig Einfluss ausüben kann, weil sie von der Gröbe abhängt, bis zu der es, je nach dem Vorkommen des darin enthaltenen Nutzbaren, geboten ist die Zerkleinung zweckmäsig zu treiben, — und abgesehen endlich von der Beschaffenheit der Trübe, — welche ebenfalls wieder nur von der der Gebirgs-, Berg-, Gang- und Lager-Arten abhängt, und auf die höchstens, in manchen Fällen ein gewisser Einfluss soweit ausgeübt werden kann, als es gestattet ist etwas gröber zu pochen, — bleibt demnach nur die Stromgeschwindigkeit als der Regulirung fähig übrig.

Als Bedingungen für eine gut eingerichtete Mehlführung sind daher zu bezeichnen:

1) dass die Strömung nur so stark ist, als nöthig um jedes Korn von einer gewissen Gröse, — vornehmlich nutzbares, — von dem der nächst vorhergehenden und folgenden gesondert absetzen, um demnach keine oder doch möglichst wenig nutzbare Bestandtheile ganz über die Mehlführung hinaus führen zu lassen;

2) diese Niederschläge, die an und für sich, nach Gröbe und Beschaffenheit einen steten und allmählichen Uebergang bilden, in einzelne Abtheilungen sondern, sie soweit möglich in gesonderten Gefässen erfolgen zu lassen.

Da nun die schwersten Körner dem Fortführen den grösten Widerstand entgegensetzen, so darf auch im ersten Theile der Mehlführung, wo sie sich niederschlagen sollen, die Strömung noch am stärksten seyn, damit sie die unhaltigen Theile desto besser forttreibe, die haltigen desto mehr reinige. Nach und nach aber, so wie mit zunehmender Feinheit das Niedersinken der Körner mehr Widerstand findet, das Absetzen schwieriger erfolgt, ist auch die Strömung mehr und mehr zu mäsigen.

Allerdings geschieht diess, wenigstens bei gleichbleibendem Querschnitte der Gerinne, schon von selbst dadurch, dass sich durch das erfolgende Niederschlagen die Masse des Durchgehenden vermindert, jedoch ist es auch, um diess noch mehr zu fördern, die Geschwindigkeit des Stromes ausserdem absichtlich zu verringern: durch Vergröserung des Querschnittes und Verminderung des Gefälles.

Im Bericht vom Bergbaue heisst es §. 635. dagegen, „dass die dem Pochwerke am nächsten liegenden Gefässe die tiefsten und breitesten seien," auch „dass sich die groben Schliche am ersten in einem breiten Behältnisse, die klaren in einem engen zu Boden setzten." (!)

Auch bei der Mehlführung nach der eigentlichen kärnthner Einrichtung nehmen, wenigstens für rösche Mehle, die Gerinne an Weite ab. (S. *Karsten's* Metallurgie, Bd. II. S. 229.)

Die Vergröserung des Querschnittes hat durch die der Breite, nicht aber der Tiefe der Gefässe zu geschehen, indem mit der Zunahme der letzteren die parabelähnliche Linie in der die Theile sich zu Boden senken, sich immer weiter erstreckt, daher letztere mit zunehmender Feinheit immer weiter fortschwimmen, dabei auch die Anziehung des tiefer unter ihnen liegenden Bodens desto weniger auf sie wirken kann.

Es würde daher eigentlich richtig sein, die Tiefe sogar all-

mählich abnehmen und durch desto grösere Breite übertragen zu lassen; gewöhnlicher lässt man aber, um die Construction der Gerinne u. s. f. nicht unnöthig zu erschweren, die Tiefe gleich bleiben und die Breite allein zunehmen.

Eine abnehmende Tiefe bei zunehmender Breite gab man den mit Aufbereitung von Sanderzen zu Sangerhausen in Thüringen angestellten Versuchen, der zweiten Abtheilung der Gefässe, — den Sümpfen.

Eben so würde es grundsätzlich zu verlangen seyn, dass die Zunahme der Breite oder überhaupt des Querschnittes ganz stetig erfolgt; aber auch diess würde die Darstellung ohne entsprechend mehreren Vortheil erschweren. Man lässt daher die Breite absatzweise, so zunehmen dass je eine Abtheilung von Gefässen gleiche bekommt, die folgende etwas grösere u. s. f.

Eine Einrichtung obiger Art schlug v *Oppel* im letzten Viertel des vorigen Jahrhunderts in Freiberg vor, in einer Anzahl von neben einander liegenden Gräben bestehend, mit nach entgegengesetzter Richtung divergirenden Seitenwänden, daher jeder Graben vom Anfang bis zum Ende an Breite stetig zunahm. — Hier hatte man also nur einen grosen, länglich viereckigen Kasten herzustellen, von einer Breite gleich der Länge der zu bildenden Graben, und ihn durch schräg laufende Scheidewände einzutheilen; (Taf. XXXII. Fig. 3.) ein Mangel lag jedoch darin, dass jeder Graben wieder mit derselben geringsten Breite beginnen sollte wie der vorige; indess hätte sich diess durch Weitersetzen der Scheidewände leicht beseitigen lassen. (Taf. XXXII. Fig. 4.)

Eine wesentliche Verschiedenheit in der Anordnung und demnach in den Systemen der Mehlführungen liegt in der Weise, wie das zur Erzeugung der Strömung nöthige Gefälle gegeben wird.

Hierzu werden entweder:

a) die Gefässe söhlig gelegt und das Gefälle wird durch zunehmend tiefere Lage der Schwellen gegeben, über welche die Trübe aus einem Gefässe in das andere übergeht; oder

b) es bekommen die Gefässe selbst den erforderlichen Fall.

Bei der einen wie bei der anderen Einrichtung können die Gefässe

a') auf einer und derselben Sohle, in fortlaufendem, — im Wesentlichen ununterbrochenen, — Zusammenhange, oder

b') sie können, wenn auch nicht ein jedes für sich allein, doch in einzelnen Abtheilungen stufenweis unter einander aufgestellt werden.

Endlich kann man bei der ersteren Anordnung, ad a'):

c) die Gefässe auch mit aufsteigendem Boden versehen, — nach Art der bei den Sortirvorrichtungen in §. 263. (Bd. I.

S. 608.) beschriebenen Fall- oder Abfall-Gerinne; — eine Einrichtung, welche jedoch in der Regel nicht einer ganzen Mehlführung, sondern nur einzelnen Theilen derselben gegeben zu werden pflegt; wovon später.

Der Vorzug der söhligen Gefässe mit abnehmend hohen Uebergangsschwellen vor den mit fallendem Boden liegt darin, dass man bei ersteren die Geschwindigkeit der Strömung durch Tiefereinschneiden oder Höherauftragen der Uebergangsschwellen leicht beliebig verändern kann, wogegen dieselbe bei den anderen unveränderbar ist, sofern man nicht noch ausserdem zu dem ersteren Mittel der veränderten Lage der Uebergänge greift, und dadurch freilich den ursprünglichen Zweck des fallenden Bodens gröstentheils wieder aufhebt.

Fallende Böden möchten desshalb mehr nur da zur Verwendung zu empfehlen seyn, wo man in wirklichen langen, nicht am Ende durch Wände geschlossenen Gerinnen eine stärkere Strömung ohne allen Rückstau erzeugen will, um darin wesentlich nur die specifisch und absolut schwersten Körner des Haltigen niederschlagen zu lassen, die dem Forttreiben einen stärkeren Widerstand entgegensetzen, daher kräftiger angegriffen werden können, um sie vom Tauben möglichst zu reinigen.

§. 356. Die Einführung der Trübe aus dem Pochtroge in die Mehlführung erfolgt durch das Austraggerinne — die Satzrinne; (vgl. §. 163. Bd. I. S. 310.) beim Austragen auf der langen Seite auch vermittelt durch die Austragetafel; (vgl. §. 167. Bd I. S. 332.) Bei manchen Aufbereitungen werden beide schon mit für die Zwecke der Mehlführung benutzt; wovon später.

Die Anordnung der Mehlführung mit söhlig liegenden Gefässen ist, nach der Weise der bei dem sächsischen und vorzugsweise dem freiberger Bergbaue gebräuchlichen Weise folgende:

Aus dem Austraggerinne *a* (Taf. XXXII. Fig. 5. A. Grundriss, B. Aufriss.) tritt die Trübe in ein groses Gefäss *b*, das Gefälle. Die Einrichtung desselben ist im Ganzen die eines Durchlassgefälles (s. §. 263.) d. i. eines Gefässes mit, vom Einflusse gegen den Ausfluss hin aufsteigendem Boden, welches dem oben, ad c, angeführten Systeme von Mehlführungsgefässen zugehört. Der Zweck desselben ist: die gröbsten Körner des

Haltigen aus der Strömung, welche hier noch mit der grosen Umfangsgeschwindigkeit eintritt, niederschlagen zu lassen, ohne das Abführen der leichteren Theile zu hemmen, was geschehen würde, wenn man bei söhligem Boden das Gefäss wie die übrigen — s. später — am Ende durch eine Wand schlösse und den Strom sich daran brechen liesse.

Ein Mangel dieses Profiles ist allerdings der, dass der Fassungsraum des Gefässes dadurch vermindert wird, und ist daher, um denselben wenigstens einigermasen auszugleichen, zweckmäsig die Breite des Gefälles von oben nach dem unteren Ende zunehmen zu lassen.

Wegen dieses Mangels hat man auch früher und theilweis noch jetzt die Gefälle mit söhligem Boden, also gleichbleibender Tiefe hergestellt, — sogenannte Kastengefälle; sie haben sich jedoch keinesweges bewährt, indem sich darin, besonders in deren unterem Theile, ein Vorrath von sehr ungleicher Beschaffenheit absetzt.

Im Jahrbuche für den sächs. Berg- u. Hüttenmann, Jgg. 1829. S. 147. u. 232. ist der Ausfall von im freiberger Revier mit Kastengefällen angestellten Versuchen als überaus günstig angegeben. Diese, wohl mehr auf günstigen Vorurtheilen beruhenden Angaben haben sich jedoch weder damals in anderen Revieren (vgl. Jahrb. u. s. f. Jgg. 1831. S. 162.) noch später und bis jetzt im freiberger begründet bewährt.

Der im Gefälle abgesetzte Niederschlag führt den Namen Häuptel, (ehemals: Hauptschlamm — vgl. *Rössler*, a. a. O. S. 100. —). Derselbe ist, ungeachtet der in der Regel geringen Länge des Gefässes der Korngröbe nach sehr verschieden, und man pflegt desshalb in dem Gefälle zwei Sorten von Häuptel abzusondern, Röschhäuptel aus dem oberen Theile, und Zähhäuptel aus dem unteren.

Wenn durch röscheres Pochen oder überhaupt der Art des Austragens nach, eine grösere Menge von grobem Korne dargestellt wird, so stellt man wohl zwei Gefälle hinter einander, ja sogar drei her, jedes für eine besondere Sorte von Häuptel.

Dem Gefälle folgt der Mittelgraben c, fast stets ein kastenartiges Gefäss mit söhligem Boden, etwas länger und breiter als ersteres. Der von ihm aufgenommene Niederschlag führt den Namen Mittelschlamm, — einen sehr unpassenden, denn obschon derselbe nach erfolgter Abscheidung der gröbsten Körner den folgenden Abtheilungen weit näher steht, so kann

doch bei ihm von „Schlamm“ (s. weiter unten,) keine Rede seyn.

Wird, je nach der Art des Pochens auch von diesem Niederschlage eine grösere Menge erzeugt, so stellt man ebenfalls zwei, ja sogar drei Mittelgräben hintereinander auf, einen röschen und einen zähen; oder einen röschen, mittleren und zähen.

Von hier geht die Trübe in die eigentlichen Satzgräben *d*, *d'*, *d''* u. s. f. Diese bestehen aus einem fortlaufenden Gerinne, das durch eingesetzte Scheidewände in lauter einzelne, an Weite nach und nach zunehmende Gefässe getheilt ist, während die Länge gleich bleibt. Die Uebergänge aus einem in das andere sind eben so wie aus dem Mittelgraben in das erste derselben, in dem oberen Rande der Quer- oder der Seiten-Wände ausgeschnitten, so dass, da die Gefässe nicht in einer Folge hintereinander liegen können, sondern, der Raumbenutzung wegen, zum grosen Theile in Abtheilungen nebeneinander geordnet werden müssen, der Strom in ihnen hin und her gehend geführt wird. Damit bei diesen sich wiederholenden Veränderungen in der Richtung, der Strom so wenig als möglich plötzlich gebrochen wird, sind die Winkel der Gefässe auszusetzen — *e*, — am besten rund weil sonst in ihnen, oder wo sonst eine plötzliche Brechung stattfinden würde, ein ganz anderes, feineres Korn absetzen würde, das eigentlich in die folgenden Abtheilungen gehört.

Freilich wird durch dieses Aussetzen das Ausschlagen des Vorrathes etwas erschwert; nur wenig leichter erfolgt es jedoch auch in den Winkeln.

Bei einer einigermasen längeren Mehlführung ist es nicht möglich dieselbe in ununterbrochenem Zusammenhange in einer Folge herzustellen, am wenigsten in einem und demselben Raume. Dann müssten die einzelnen Abtheilungen durch Gerinne *f* der Art verbunden werden, dass, eben so wie diess in der Mehrzahl der Fälle für ein eigentliches Austragegerinne gilt, sich darin nichts niederschlägt; daher sie, bei ohnehin kleinem Querschnitte einen stärkeren Fall bekommen.

Die Abtheilungen der Gräben, deren jede durch mehrere Gefässe gebildet zu werden pflegt, heissen Sätze; die gröberen Niederschläge darin bezeichnet man als Mehle, die feineren als Schlämme, (Satzmehle, Satzschlämme.)

Aus den letzten Satzgräben endlich geht die Trübe in die sogenannten Sümpfe — Schlammfänge, — über; Gefässe von gröserer Weite und Tiefe, in denen daher — meist plötzlich, — eine noch mehr verminderte Geschwindigkeit eintritt.

Von den Gefällen weg nehmen die Gefässe an Breite zu, wohl auch schon mit diesen, d. h., dass das zweite breiter ist als das erste; manchmal jedoch bekommen auch die Gefälle eine grösere Breite als die nächstanstosenden Gefässe, zumal wenn sie mit schräg ansteigendem Boden versehen, so dass die Bewegungsverhältnisse der Trübe in ihnen ohnehin ganz andere sind als in den folgenden.

Von den Sümpfen sind, je nach ihrem Zwecke, zwei Arten zu unterscheiden; die ersten sollen noch so viel Nutzbares als möglich auffangen, um es zum Verwaschen zu bringen; sie geben die sogenannten Sumpfschlämme; die folgenden, die sogenannten wilden Sümpfe, Fluth- oder Sau-, auch Sand-Sümpfe, dienen nur dazu, die Trübe mehr zu klären, den in derselben enthaltenen tauben, wenigstens unaufbereitungswürdigen Sand und Schlamm darin so weit als möglich niederschlagen zu lassen, entweder um das Wasser wieder für andere Zwecke des Bergbaues, — meistens für die Aufbereitung selbst, — wieder zu benutzen oder gleichzeitig — und noch öfter, — um den Beschwerden der Grundbesitzer und Anderer vorzubeugen, über deren Grund die abziehende Fluth geht oder von denen das Wasser nachmals benutzt wird; also die eigentlichen Klärsümpfe. (Darüber später mehr bei den Nacharbeiten der Aufbereitung.) Zwischen beiden Zwecken steht wohl noch eine Bestimmung jener Sümpfe mitten inne, und wird gleichzeitig erfüllt, die Gelegenheit zu einer Controle über den Gang und Zustand der Absonderung in der Mehlführung zu gewähren, darüber ob und dass nicht nach der Verarbeitung manches verloren geht, wesshalb sie von Zeit zu Zeit auf ihren Gehalt probirt werden.

Aus den letzten Sümpfen endlich lässt man die Trübe als wilde Fluth, — Pochfluth, — in einen Abzugsgraben, Bach, Fluss abziehen.

Unter manchen Verschiedenheiten welche sich bei diesem System der Mehlführung im Einzelnen finden, mag die der Einrichtung bei der Zinnaufbereitung zu Altenberg in Sachsen erwähnt werden. Bei dieser gelangt die Trübe durch ein Gefälle *a*. (Taf. XXXII. Fig. 6. *A*. obere Ansicht, *B*. Längenaufriss), welches aber nur aus einem Uebergangs- und Vertheilungs-

Gerinne besteht, in den Pochgraben *b*, auch Schlammgraben genannt, davon mehrere neben einander liegen, (vgl. später §. 360.) — einen langen und tiefen Kasten, nach Art eines Schlämmgrabens bei der Herdwäsche. Die untere Wand desselben ist im oberen Rande mit einem schmalen Einschnitte *c* versehen, durch welchen die Trübe austritt, wenn er voll ist, und mit zwei Spundöffnungen *d* in verschiedenen Höhen, zum Ablassen nach erfolgtem Absetzen des Niederschlages. Von da aus geht die Trübe durch eine Reihe gewöhnlicher Mehlführungsgräben, Sumpfgräben, *e*. Den Niederschlag in den Pochgräben theilt man dort in drei Abtheilungen: Grobes, Mittles und Graben-Schlamm.

Bei der Kobaltaufbereitung im schneeberger Revier (Sachsen,) liegen vier bis sechs ziemlich lange Gefälle hinter einander, welchen die Satzgräben folgen; die Niederschläge unterscheidet man als Rösches, Halbrösches, Halbzähes, Zähes, Ganzzähes und Sumpfschlämme.

§. 357. Die Mehlführung mit, wenigstens in den ersten Theilen, fallender Sohle wird vornehmlich durch die ursprüngliche ungarische dargestellt, welche jedoch auch bei dem übrigen östereichischen Bergbaue mit mehr oder weniger Abänderung Anwendung fand. Diesem System gehört zugleich das stufenweise Absetzen der einzelnen Abtheilungen von Gefässen eigenthümlich zu, — hier wirklicher am Ende offener Rinnen, — so wie endlich ein verhältnissmäsig, gegen andere, geringerer Querschnitt dieser Rinnen, welcher natürlich eine grösere Stromgeschwindigkeit der Trübe bedingt.

Aus der Stockrinne *a* (vgl. Delius, Bergbaukunst §. 669; Grimm, Anleit. zur Bergbaukunst §. 248 u. ff. u. A.) — der Austragrinne, Ausgussrinne, — (Taf. XXXIII. Fig. 1 *A*. obere Ansicht, *B*. Längenaufriss), tritt die Trübe in ein erstes Gerinne *b*, das sogenannte Wellplachengerinne, — eine Bezeichnung welche demselben eigentlich in dieser Einrichtung und Verwendung nicht zugehört, (s. darüber §. 366.) — aus ihm nach und nach in die vordere Mehlrinne, die hintere Mehlrinne, die frische Filzrinne, die milde Filzrinne, die Schlammrinnen und endlich in die Schlammsümpfe.

Oefters sind auch nur drei Abtheilungen vorhanden: die rasche oder rösche Mehlrinne, die frische Filzrinne und die milde Filzrinne, denen die Schmund- oder Schlamm-Rinnen folgen. (Vgl. Jahrb. d. montanist. Lehranstalten Bd. XIV. S. 60.)

Von jenen Rinnen hat das Wellplachengerinne den stärksten Fall, die vordere Mehlrinne einen geringeren, die hintere einen noch geringeren; die übrigen haben gar keinen, sie liegen söhlig; gegentheils nimmt die Weite bei den folgenden allmählich zu, eben so die Länge.

Jede dieser Abtheilungen besteht aus mehreren Gerinnen

neben einander; (s. §. 360.) Das Ende einer jeden ist ursprünglich ganz offen und wird nur nach und nach, in dem Masse, als sich der Niederschlag anhäuft, geschlossen. Diess geschieht durch $^3/_4$ bis $1^1/_2$ Zoll, ja noch mehr hohe Querleisten *a* (Fig. 216. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht, Msstb. $^1/_{18}$), — Vorleghölzer, Schwellleisten, Einsetzspangen — genannt, die man in zwei in den Seitenwänden des Gerinnes eingeschnittene, oder besser durch je zwei an jene angenagelte Schlagleisten gebildete Falze einlegt; (auch wohl endlich nur gegen einfache Schlagleisten anlegt).

Fig. 216. A.

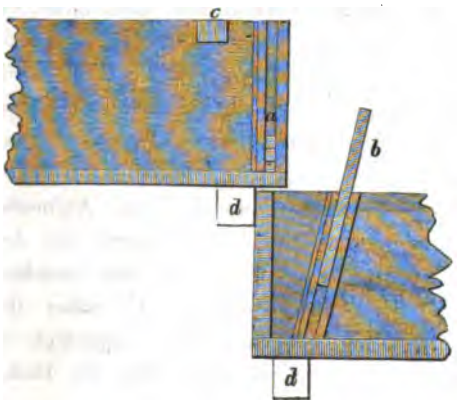
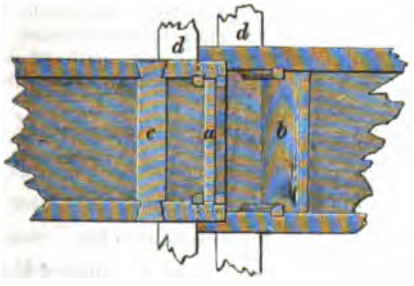


Fig. 216. B.



Beim ersten Beginne legt man nun erst eine einzige Leiste vor, auf sie eine zweite, wenn sich der Niederschlag so hoch aufgetragen hat und so fort, bis endlich das ganze Gerinne so weit gefüllt ist, dass es ausgeschlagen werden muss.

Diese Einrichtung ist dem Grundsatze nach richtiger als die der kastenartigen, gleich vom Anfange an auf ihre ganze Höhe geschlossenen Gefässe, weil bei ihr nicht ein Sumpf von ruhendem Wasser gebildet wird, in welchem sich demnach noch viele Theile von gröserer Feinheit niederschlagen als hineingehören, die Strömung aber welche noch in der oberen Wasserschicht stattfindet, sich an der schliessenden Wand bricht, so dass nicht nur überhaupt der Niederschlag vor dieser Wand

ein anderer wird, sondern auch der in dem ganzen Gefässe sich in dem Mase verändert, als sich dasselbe mehr und mehr anfüllt und die Tiefe des Wassers geringer wird; wogegen bei dem allmählichen Auflegen der Leisten die Tiefe des wirklichen Stromes und überhaupt die ganzen Verhältnisse stets dieselben bleiben, vorausgesetzt, dass das Auflegen stets zu gehöriger Zeit erfolgt; wird diess hingegen versäumt, so gestaltet sich auch das Verhältniss desto ungünstiger, weil der sich immer höher über die Leiste auftragende Niederschlag besonders gegen das Ende stets wieder fortgeschwemmt und in die folgenden Gerinne geführt wird. Man hängt desshalb ganz von der Aufmerksamkeit der Arbeiter ab, deren einer fortwährend bei der Mehlführung beschäftigt ist, um das Auflegen an den verschiedenen Stellen zu rechter Zeit zu bewirken. Je höher die Leisten sind, desto weniger oft brauchen neue aufgelegt zu werden, desto mehr wechselt aber auch jedes Mal die Dicke des Trübestromes.

Nach *Russegger* (Aufbereitung der Golderze S. 86.) bekamen in Salzburg die Schwellleisten sogar 4 Zoll Höhe, und wurden daher von ihnen bis zur ganzen Anfüllung des Gerinnes nur drei aufgelegt. Eine solche Höhe ist zwar bequemer für den Arbeiter wie den denselben Ueberwachenden, aber natürlich dem ursprünglichen Zwecke weniger entsprechend, weil sich hinter ihnen nach dem ersten Auflegen immer noch eine längere Zeit ein tieferer Sumpf erhält.

Wenn übrigens Vorlegeleisten angewendet werden, ist das stufenweise Absetzen der Gerinne kaum zu entbehren, weil, indem das Ausschlagen der angefüllten Gefässe eben so unter allmählichem Wegnehmen der Leisten zu geschehen hat, einzelne Gefässe, ohne gleichzeitig die folgenden, nicht ausgeschlagen werden könnten, wenn letztere in gleicher Sohle lägen; ein gleichzeitiges Ausschlageu der gesammten Gefässe aber natürlich aus dem Grunde nicht möglich ist, weil sich die verschiedenen in sehr ungleichen Zeiten anfüllen, jedes folgende immer langsamer als das vorhergehende. Gegentheils ist ein sehr wesentlicher Uebelstand dieser stufenweisen Aufstellung der Gerinne, ausser dem grosen Gefäll-Bedarfe und Verluste, noch der: dass die Trübe in jedes Gefäss aus dem nächst oberen mit bedeutendem Falle, daher so stürmisch eintritt, dass eine geregelte Bildung des Niederschlages kaum möglich ist oder derselbe, so weit er wirklich erfolgt ist, am Kopfe, unter dem Einfalle, stets wieder aufgewühlt und weiter fortgeführt wird.

Diess möglichst zu verhindern, lässt man den eintretenden Strom gegen eine im Umfange eines jeden Gerinnes senkrecht oder schräg eingesetzte Schütze *b* (Fig. 217.) treffen und sich an dieser brechen, wodurch dem erwähnten Uebelstande wenigstens einigermasen abgeholfen wird. Diese Schützen oder Schieber werden, ebenfalls in Falzen gehend, in demselben Mase gehoben, als sich der Niederschlag in dem Gerinne aufträgt. Nach *Rittinger* (Aufber. S. 347.) sollen sie bis 2 Zoll vom Boden, — wohl von der jeweiligen Oberfläche des Niederschlages? — abstehen.

Fig. 217. A.

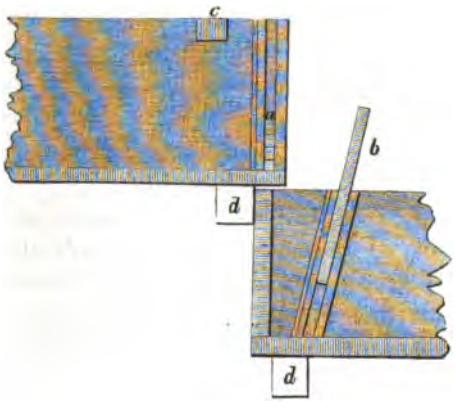
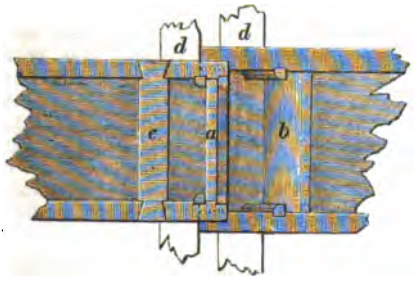


Fig. 217. B.



Im übrigen bringt schon die Anwendung von Schwellleisten allein Fälle hervor, weil sich die obersten Gefässe schneller füllen als die folgenden, obschon diese Fälle stets absolut und verhältnismässig geringer bleiben werden als die vorgenannten.

Die Niederschläge in den Rinnen nach ungarischem — östereichischem, — System werden, nach den ursprünglichen Benennungen als Mehle, Filze und Schmunde, erstere wieder als frische und milde, oder frische, mittlere und milde bezeichnet. Das Letzte heisst die Rass.

Rittinger (Aufber. S. 326.) giebt die Bezeichnungen rasche, matte und flaue Mehle; sodann Schmante.

An anderen Orten unterscheidet man in Oestereich nur: Rösches, Mildes und Schlämme, — oder: Mehle, Kernschlämme und Feinschlämme. —

Schroll (Beiträge s. 297.) giebt für die salzburger Aufbereitung rösches, mittles und feines oder zähes Mehl, röschen oder Kern-Schlamm, Mittel- und feinen Schlamm.

Als Rass wird übrigens ebensowohl der letzte, in die wilde Fluth gehende Theil, als auch der in den letzten Sümpfen aufgefangene Niederschlag bezeichnet, wie denn überhaupt diese Benennung nicht den Sinn eines ganz unhaltigen oft sogar nicht einmal den eines des Verwaschens ganz unwerthen, sondern nur überhaupt den eines sehr geringhaltigen Vorrathes, — Abganges, — hat; in derselben Weise wie die bei anderem Bergbaue gebräuchlichen Bezeichnungen: After, Schwänzel.

Die jetzt beschriebene, noch an vielen Orten angewendete Einrichtung wird übrigens im Einzelnen noch verschiedentlich abgeändert; so z. B. bekommen manchmal sämmtliche Gerinnabtheilungen noch Fall, die letzten natürlich den geringsten; an anderen Orten wieder liegen alle söhlig, (höchstens mit Ausnahme des allerersten,) nur stufenweis abgesetzt.

Im wesentlichen ganz nach der ungarischen Weise eingerichtet ist auch die kärnthner Mehlführung, deren Gefässe bis zur dritten Abtheilung abnehmenden, von da an aber gleichen Fall, — den der dritten, — haben. (Ann. d. min. 5. sér. t. VII. p. 287.)

Gröstentheils auch in Stufen abgesetzt und mit Vorlegeleisten versehen sind die Gefässe auf der Schwabengrube im Siegenschen. Man theilt sie ein, — wie diess auch sonst häufig geschieht, — in das Sandgerinne und das Schlammgerinne, jedes aus einer Anzahl Abtheilungen bestehend. Alle nehmen in regelmäsiger Folge an Weite zu, dagegen bleibt die Länge der in der ersten Abtheilung gleich, während die der anderen bis auf das Mehrfache zunimmt. Im übrigen rechnet man hier, — wie auch sonst mehrfach geschieht, — die Sandgerinne nicht zur eigentlichen Mehlführung sondern nur die Schlammgerinne. (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. XII. B. S. 222.)

Die harzer Mehlführung reiht sich in ihrer ursprünglichen Einrichtung dem beschriebenen System insofern an, als die Gefässe derselben in ihrer ersten Abtheilung einen Fall besitzen, dagegen sind sie nicht stufenweise abgesetzt, auch nicht mit wirklichen Vorleghölzern versehen.

Die Trübe tritt (vgl. *Calvör*, Ber. vom oberharz. Masch. wes. Thl. II. S. 84. — *Freiesleben*, Bemerkungen über den Harz, Thl. I. S. 204 u. A.) zuerst in das sogenannte Reichgerinne, ein wenig tiefes und weites Gerinne mit nicht geringem Falle; von da in das Schossgerinne, (Schussgerinne,) mit etwas wenigerem Falle, und aus diesem in das Untergerinne. Ursprünglich umfasste der Begriff Schossgerinne alle drei Abtheilungen, die als das reiche, mittlere und arme

Gerinne bezeichnet wurden. Das Reichgerinne lässt sich übrigens als ein verlängertes Austragegerinne betrachten.

Aus dem Untergerinne wird die Trübe durch das Sümpfel, das Halbgerinne und mehrere — vier bis sechs, — Zäh- oder Schlamm-Gerinne geführt, an welche sich wieder eine noch grösere Anzahl — zehn bis achtzehn, — viereckige oder runde Sümpfe anschliesst, deren letzte mehr nur zum Aufnehmen des Sandes, zum Klären der Trübe dienen, ehe diese in die wilde Fluth geht. Die vorhergehenden geben gute und geringe After.

Als eigentliche Mehlführung gelten nur die Gefässe nach dem Untergerinne, d. i. von und mit dem Sümpfel an bis zu den Sümpfen.

Von jenem Untergerinne an, ja mit ihm, liegen alle Gefässe söhlig, die Weite und Tiefe nimmt allmählich zu, jedoch nicht in einem streng geregelten Verhältnisse; noch weniger ist diess hinsichtlich der Länge der Fall.

In dem Reich-, Schoss- und Unter-Gerinne sind am Ende, auch in der Mitte der Länge, Spünde, d. h. niedrige, 2 bis 11 Zoll hohe Wände, eingesetzt, welche den Strom der Trübe stauen und das Absetzen der Niederschläge befördern. (Es sind dafür auch wohl wirkliche nach und nach aufgelegte Schwellleisten angewendet worden.) Die folgenden Gefässe hingegen sind kastenartige, an den Enden durch Wände geschlossene, aus denen, wie bei der sächsischen Mehlführung, die Trübe durch flache Einschnitte im oberen Rande übertritt.

Der Spund in der Mitte des Reichgerinnes theilt dasselbe auch in das eigentliche Reich- und das Arm-Gerinne. Das Schossgerinne bekommt, (nach *Freiesleben* a. a. O.) alle halbe Lachter einen Spund. Auch das Sümpfel wird durch einen Spund in das rösche und zähe Sümpfel getheilt.

Im übrigen sind die Spünde eben so wenig wie die Vorleghölzer ein nothwendiges Zubehör der Gerinne mit fallender Sohle, wie diess schon aus dem bisherigen zu entnehmen.

Fallende Gerinne hat u. A. die Mehlführung bei der Arsenkies-Aufbereitung zu Reichenstein in Schlesien. (Ann. d. min. 4. sér. t. XI. p. 82.)

An manchen Orten hat man nur das Schoss- und das Unter-Gerinne, dann die Mehlführung.

Zu Andreasberg am Harze folgten dem Untergerinne zwei neben einander liegende, sehr — (40 Fus,) — lange, flache Gerinne, ebenfalls noch mit fallendem Boden, die durch eingesetzte Spünde in fünf Abtheilungen getheilt waren; nach ihnen kamen die gewöhnlichen Zähgerinne.

Fallende Gerinne mit eingesetzten Spünden, auch Schwellleisten, werden auch öfters bei der Steinkohlenaufbereitung als sogenannte Fluthwäschen verwendet. Der Strom geht durch eine Anzahl unmittelbar hinter, öfter aber neben einander liegender Gerinne, wie bei einer gewöhnlichen Mehlführung, in deren Uebergängen die Leisten allmählich aufgelegt werden. In jeder Abtheilung wird gearbeitet (vgl. §. 361), wodurch die Kohlentheilchen fort und zuletzt in einen am Ende liegenden Sumpf getrieben werden, während die Berge vor den Hölzern und in den Rinnen liegen bleiben; (so in Westphalen, bei Zwickau in Sachsen, in Böhmen u. a. a. O.)

Ein stufenweises Absetzen der Gerinne ist hier nicht nothwendig, weil das endliche Ausschlagen der Berge in den einzelnen Abtheilungen gleichzeitig erfolgen kann, aber auch ein ungleichzeitiges nicht schadet.

Sehr lange Austragegerinne mit eingesetzten, mehrere Zoll hohen Spünden, auch abwechselnden Gefällen (Stufen,) mit vorgesetzten Brettern, wurden auch auf der Grube Segen Gottes zu Gersdorf im freiberger Revier schon im letzten Viertel des vorigen Jahrhunderts versucht, um die leichteren edlen Erztheilchen zurückzuhalten; (vgl. *Köhler*, bergm. Journ., Jgg. I. Bd. 1. S. 129. 131.) — Im Jahre 1818—20 versuchte man daselbst abermals die Verwendung von Schwellleisten. — Auch auf Alte Mordgrube bei Freiberg machte man im Jahre 1829 Versuche mit Einsetzen von Spangen in das Röschgefälle, wo diess wegen des schnellen Füllens und wiederkehrenden Entleerens noch am ersten ohne stufenweises Absetzen anwendbar erschien; die Versuche wurden jedoch — aus nicht zu ersehenden Ursachen, — nicht fortgesetzt. (Vgl. Jahrb. für den sächs. Berg- u. Hüttenmann, Jgg. 1831. S. 157.) — Ueberhaupt hatten auch die freiberger Mehlführungen noch bis in die Mitte des vorigen Jahrhunderts einen starken Fall, bei geringem Querschnitte, gehörten somit in dieses zweite System, und ebenso gehört hierher von den in der zweiten Hälfte jenes Jahrhunderts gemachten verschiedenen Vorschlägen auch der: den ersten Gerinnen einen sehr starken Fall, (bis 3 Zoll pro Lachter,) zu geben und in dieselben Spünde einzusetzen: was auch zum Theil mit gutem Erfolge ausgeführt worden sein soll.

Alle Mehlführungen mit fallendem Boden haben den Uebelstand, dass sich das einmal gegebene Gefälle und somit die Strömung, nicht nach Bedarf schnell verändern lässt, daher man im Falle des Bedarfes die Geschwindigkeit auch nur durch Aufstauen am Ende mäsigen oder umgekehrt vergrösern kann. Am meisten können sie übrigens mit Schwellleisten versehen, in den eigentlichen Mehlrinnen, bei röscherem Vorrathe mit grosem specifischen Gewichte des Nutzbaren, das sich daher leicht niederschlägt, mit Erfolg verwendet werden, welchen man ohne Gefahr einer starken Strömung aussetzen kann, um das Taube fortzuführen; mit minderem Vortheile bei den Schlammgerinnen (vgl. *Schroll*, Beitr. §. 295.)

§. 358. Uebergänge aus dem einen der vorbeschriebenen Systeme in das andere, Verbindungen beider, kommen ebenfalls, wie theilweis schon in dem obigen angedeutet, öfter vor. Zu solchen gehört u. A. die salzburger Einrichtung, bei welcher (vgl. *Russegger*, Aufber. S. 85.) die ganze Rinnenführung

in die Mehlführung und die Schlammführung getheilt wird. Schwellleisten, und zwar sehr hohe, (s. oben.) sind angebracht, jedoch haben die Rinnen der Mehlführung keinen Fall, sondern steigen im Gegentheil sogar gefällartig stark an; (?) — 3 bis 4 Zoll pro Klafter. Dagegen haben die Schlammrinnen einigen Fall, welche sich in die Kern-, Mittel- und Fein-Schlammrinnen theilen. Uebrigens werden die Rinnen gegen das Ende hin immer breiter.

Zu Nayag in Siebenbürgen hatte, wenigstens früher — nach *Becker* (bergm. Reise Thl. II. S. 203.) — die erste Abtheilung der Mehlführung Vorsetzleisten, die Schmundgerinne dagegen waren durch Wände geschlossen mit Löchern, die man in dem Mase verstopfte, in welchem sich die Gruben anfüllten. Später scheint dafür die gewöhnliche ungarische Einrichtung angewendet worden zu sein.

In Kärnthen scheint, (nach *Karsten's* Metallurgie Bd. II. S. 230.) die Einrichtung auch theilweis die zu sein, dass nur das Sandgerinne Schwellleisten bekommt, die Schlammgerinne aber durch quereingesetzte Bretchen örtlich bis auf eine sehr geringe Breite verengt werden. (Taf. XXXIII. Fig 2. obere Ansicht.) Dergleichen Einrichtungen werden zwar den Niederschlag durch den plötzlichen Stau befördern, aber einen sehr ungleichen erzeugen; (s. früher.)

Ebenfalls nicht zweckmäsig ist das auch angewendete System, nach welchem die Trübe auf der breiten Seite eines länglich viereckigen Grabens ein-, und auf der entsprechenden entgegengesetzten austritt, daher denselben in der geringsten längeren Ausdehnung aber mit dem grösten Querschnitte durchläuft; (Taf. XXXIII. Fig. 3. obere Ansicht.) Denn obschon hier die Strömung durch den ihr dargebotenen grosen Querschnitt sehr verzögert wird, so ist doch gegentheils die Entwickelung des Weges zu gering und wirkt daher eben so nachtheilig, — nur in entgegengesetzter Weise, — als wenn man einen zu kleinen Querschnitt durch sehr vergröserte Länge zu ersetzen sucht.

Der ungarischen Einrichtung zum Theil ähnlich, d. h. fallend und stufenweis abgesetzt, ist die Mehlführung bei der englischen Zinnaufbereitung, obschon in der Regel immer noch von einer überaus geringen Länge.

Einen sehr kleinen Querschnitt scheint man dort für die Zinnaufbereitung für nothwendig zu halten. (Min. journ. vol. XXI. p. 99.)

Eine eigenthümliche Einrichtung hatte früher die Mehlführung bei der Bleiaufbereitung zu Commern an der Eifel. Vor jedem Pochsatze lag ein Sumpf, die sogenannte Pfanne, von sehr geringer (6 Zoll,) Tiefe und mit Fall. Aus den Pfannen von zwei Pochsätzen führte ein gemeinsames Gerinne in Schlammsümpfe — Lettenklausen, — aus denen die Trübe in ein Klärbassin überging. Gegenwärtig ist die Pfanne verschwunden und dafür bei jedem Pochsatze ein kurzes Sandgerinne mit wenig Fall und mit Vorleghölzern angebracht; an dieses stöst, etwas tiefer liegend, das Schlammgerinne, aus verschiedenen Abtheilungen, mit Fall und verhältnissmässig ebenfalls nicht grosem Querschnitte. In der Mitte der, gewöhnlich 12 Fus betragenden Länge werden sie durch 6 Zoll hohe Querleisten, — also Spünde (s. oben,) in zwei Abtheilungen getheilt, am Ende aber sind sie durch Vorleghölzer geschlossen. An sie schliesst sich ein Hauptgerinne mit wenig Fall und endlich folgen Klärsümpfe. (S. *Karsten*, Arch. f. Bergb. u. Hüttw. Bd. IX. S. 121. — Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. X. B. S. 269, 270.)

§. 359. Sämmtliche Gefässe einer Mehlführung mit aufsteigender Sohle zu versehen, ist bis jetzt nicht zur Ausführung gekommen, wenigstens nur in sehr beschränkter Weise, möchte auch nach dem früher dargelegten ohne wirklichen Nutzen sein, während es für die ersten, in denen die Strömung am stärksten ist und sein darf, allerdings vortheilhaft ist. Ein Vorschlag zu allgemeiner Durchführung dieses Systems war jedoch mit dem von dem früheren Obereinfahrer (nachmaligen Bergcommissionsrath,) *v. Oppel* gethanen verbunden, nach welchem (s. §. 355.) jede Abtheilung der Mehlführung vom Anfange bis zum Ende an Breite zunehmen, jede demnach schmal anfangen, jedoch um den gehörigen Querschnitt zu erhalten, mit der Sohle an Tiefe abnehmen, d. h. mit dem Boden ansteigen soll. (*Köhler*, bergm. Journ. Jgg. I. Bd. 1. S. 135.) —

Eine Einrichtung dieser Art traf ein Vierteljahrhundert später der Bergmeister *Bredberg* auf mehreren schwedischen Gruben, (in Sala, Garpenberg,) wo eine Reihe von Sümpfen hinter einander, (zu Garpenberg bis zehn,) mit ansteigender Sohle jedoch an Breite nicht zunehmend, hergestellt wurden. Die Tiefe der Sümpfe an der oberen Seite war bedeutend, eben so das Ansteigen des Bodens 45 ja mehr Grad. — Man soll damit sehr gute Erfolge erlangt haben. (*Karsten*, Arch. f. Bergb. u. Hüttenw. Bd. XIX. S. 275, 317 u. ff.)

§. 360. Dargestellt werden die Gefässe und Gerinne der Mehlführung am besten aus Holz. Sind dieselben — wie es nothwendig, — in den Boden eingesenkt, kastenartig, d. h. an den Enden geschlossen, also mit festen Zwischenwänden versehen, so werden in den dazu ausgegrabenen Boden auf und in eine gerammte Lehmsohle zu unterst Schwellen hinreichend nahe an einander gelegt, auf denen die Gefässe ruhen. Eben so be-

kommen die Gefässe ringsum eine Lehmrammelung. Dieselben werden aus Pfosten dicht zusammengefügt und bedürfen dann eines weiteren Zusammenhaltes, als den der ihnen durch die Zwischen- und End-Wände gewährt wird, nicht, wenigstens wenn die Länge der Abtheilungen eine mittlere Gröse, — etwa 12 Fus, — nicht übersteigt. Da hingegen, wo feste Zwischenwände fehlen, so bei Gerinnen mit Schwellleisten am Ende, oder bei nur niedrigen Spünden, sind sie mittels von Zeit zu Zeit in den oberen Rand der Seitenborde eingelassener Spannsteege zusammenzuhalten; (s. früher Fig. 217 *c*). Dergleichen Spannsteege reichen auch noch aus wenn die Gerinne frei auf der Erdoberfläche liegen, weil sie, mit Schwalbenschwanz eingeblattet, sowohl gegen den Druck nach aussen wie nach innen Widerstand leisten; indess kann man auch zum Ueberflusse noch Zwingen umlegen, welche, (Fig. 218. *A*. Querchnitt, *B*. Seitenansicht, Msstb. $^1/_{18}$), nach der bekannten Einrichtung aus der Sohle und der Kappe *a*, *a*, und den Säulen *b* bestehen; letztere sind in erstere eingezapft und durch Keile *c* befestigt, und wird so das Gerinne *d* rahmenartig umschlossen.

Fig. 218. A.

Fig. 218. B.

Legt man, wie es schon der Raumbenutzung wegen gern und zweckmäsig geschieht, mehrere Gefässe neben einander, sei es dass der Strom durch dieselben hin und zurück, oder durch alle gleichzeitig geleitet wird, (s. später,) so bekommen sie einen gemeinsamen Boden, auf welchem die Seitenborde und Zwischenwände aufgesetzt und so die Gefässe dargestellt werden. (Taf. XXXIII. Fig. 4. *A*. Aufriss, *B*. obere Ansicht.) Am besten ist diess bei kastenartigen Gefässen nach der sächsischen Einrichtung dadurch auszuführen, dass man zuerst durch die Umfangswände und den Boden einen grosen Kasten bildet, und diesen durch Einsetzen der Zwischenwände in einzelne Abheilungen theilt. Ausser der mehreren Haltbarkeit gewährt diese Weise auch noch den Vortheil, dass man bei etwaigen

künftigen Abänderungen, für vorzunehmende Versuche und sonst, die Zwischenwände leicht versetzen und damit die Weite der einzelnen Gräben verändern kann.

Dagegen, wie es auch wohl geschehen, einen solchen Kasten von nicht eben groser Breite durch eingesetzte Querwände in eine Anzahl — kurzer — Gerinne zu theilen, durch welche sich die Trübe hin und her windet, (Taf. XXXIII. Fig. 5. obere Ansicht,) ist nicht rathsam; denn obschon man hier die Weite der Gräben ganz beliebig zunehmen lassen, dieselbe auch nach Erfordern verändern kann, so bekommen doch die einzelnen Gefässe dabei eine zu geringe Länge und der Strom wird in seinem Laufe zu oft gebrochen. Ueberhaupt ist es unter gewöhnlichen Umständen nicht empfehlenswerth, eine zu grosse Anzahl von Gräben unmittelbar neben einander aufzustellen, am wenigsten wenn sie nicht bedeckt werden, weil dann die mittleren schwer zugängig und zu warten sind.

Ein Beispiel für diese Weise stellt Taf. XXXIII. Fig. 6 dar.

Das Einsenken der Gefässe in den Boden und Umrammeln derselben mit Lehm ist nothwendig, um sie wasserdicht zu halten, besser vor dem Froste zu schützen, auch lassen sie sich dann in jeden Raum bringen ohne dessen anderweite Benutzung merklich zu stören, sobald man sie, wie es ohnehin rathsam ist, mit Deckeln versieht. Bei stufenweis zusammengesetzten Gefässen lässt sich eine solche Einrichtung freilich schwer treffen, wenigstens nicht vollständig. Ungerechtfertigt, ja unüberlegt ist es vollends, die Mehlführung ohne alle Nothwendigkeit auf, — ja sogar, wie es geschehen über, — der Erdoberfläche frei aufzustellen, „um etwaige Undichtheiten leichter zu bemerken."

Auch aus Mauerwerk statt aus Holz hat man versucht die Mehlführungen darzustellen; jenes hat jedoch den Mangel der Rauheit der Wände, welche eine regelmäsige Bewegung der Trübe stört, ungleich beschaffene Niederschläge, ein Anhängen und Sitzenbleiben des Schlammes veranlasst, und dadurch das Ausschlagen erschwert; besonders aber noch den Mangel, dass Mauerwerk leichter undicht und Wasser durchlassend wird, vollends dann, wenn im Winter der Frost in den Boden dringt und denselben sammt der Mehlführung hebt, dadurch zugleich deren richtige Lage stört. Ueberhaupt frieren gemauerte Gefässe schon an und für sich leichter aus. Zu dem Allen kommt noch,

dass sich Gefässe solcher Art weniger leicht wieder in die richtige Lage bringen, überhaupt im Falle des Bedarfes verändern lassen als hölzerne.

Am besten würde man gemauerte Mehlführungen mit Cäment aufführen und innen bekleiden und damit, im günstigsten Falle, auch eine längere Dauer erzielen.

Am wenigsten bedenklich, daher auch am ersten angewendet ist es, die Sümpfe, namentlich die letzten — die wilden, Sand- oder Sau-Sümpfe — zu mauern statt mit Holz auszukleiden, vollends bei runder Form, weil bei ihnen die genannten Uebelstände von weniger Belang sind; sogar die etwaige Wasserdurchlässigkeit, sofern sie nicht etwa über dem Ausgehenden von Lagerstätten liegen, denen und den darauf betriebenen Grubenbauen dann freilich ein unangenehmer Wasserzugang daraus erstehen würde.

Auf der Grube Himmelsfürst bei Freiberg hatte man schon zu Ende des vorigen Jahrhunderts eine gemauerte Mehlführung, mit welcher man zufrieden gewesen sein soll; ein gleicher Versuch wurde auf derselben Grube im Jahre 1830 wiederholt, aber ebenfalls wieder aufgegeben. (Jahrb. f. d. sächs. B.- u. H.-Mann. Jgg. 1832. S. 172.) —

Sümpfe ja sogar Theile der eigentlichen Mehlführung, gemauert und cämentirt sind zu Przibram in Böhmen geführt worden.

Gemauert ist das Hauptgerinne und der Klärsumpf bei der Bleiaufbereitung der Concession Neu Schunk Olligschläger in Commern an der Eifel. (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. X. B. S. 270.)

Gemauert sind die — 12 bis 15 — Sümpfe, welche die Mehlführung bei der Bleiaufbereitung zu Vialas in Frankreich ausmachen. (Ann. d. min. 5. sér. t. VII. p. 376.)

Runde Sümpfe von sehr grosem Durchmesser mit umgekehrt flach conischer, der Mitte zufallender Sohle fanden zu Schemniz in Ungarn Anwendung. Die Trübe tritt tangential ein und ein wenig tiefer ebenfalls in der Tangente wieder aus. (Ann. d. min. 4. sér. t. X. p. 620.)

Im übrigen gilt von der Mehlführung dasselbe, was früher bei den Pochwerken bemerkt wurde: dass nehmlich beim Abbrechen einer Wäsche der ganze an- und umliegende Boden auszugraben und zu verwaschen ist, weil er ohngeachtet aller Verdichtung, im Laufe der Jahre des Gebrauches eine nicht geringe Menge erzhaltiger Trübe durch Aussickerung aufgenommen hat und dadurch angereichert worden ist.

In einem Wäschgebäude sollte wo möglich immer so viel Raum sein, dass nach Erfordern noch einige Mehlführungsgefässe mehr angebracht werden können.

Gute Mehlführungen sollten, wo irgend möglich durchgängig oppelt sein, damit, während die Gefässe der einen ausgeschlagen

werden, die Trübe mittlerweile durch die andere geführt werden kann, um nicht durch das Aufrühren Mehl- und Schlamm-Theile fortführen und so den Vorgang stören zu lassen.

Da nun wegen der sehr ungleichen Füllungszeiten der einzelnen Gefässe das Ausschlagen nicht bei allen zugleich vorgenommen werden kann, so ist eigentlich hinter jeder Abtheilung ein Sammel- und Vertheilungs-Gerinne anzubringen, aus welchem die Trübe, welche es aus der nächstoberen Abtheilung aufgenommen hat, beliebig in einen oder den anderen Strang geschlagen werden kann, wozu das Gerinne für jeden mit einer Schütze versehen ist. Am besten eignen sich hierzu ebenfalls die stufenweis abgesetzten Mehlführungen. (Taf. XXXIII. Fig. 7. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht.)

Fehlt es jedoch zu durchgängig doppelter Anlage an Raum, so sind wenigstens die ersten Gefässe, oder ist überhaupt der erste Theil der Mehlführung bis zu einer gewissen Länge doppelt herzustellen, die sich am schnellsten füllen, während bei dem Ausschlagen der übrigen es weniger stört, den Gang des Pochwerkes einmal zu unterbrechen.

Die letzten Sümpfe können natürlich überall einfach sein.

Schon *Delius* (Bergbkst. §. 669.) giebt die Mehlführung in Ungarn als durchgängig doppelt an; ebenso *Grimm* (Bergbkst. §. 250.) die in Siebenbürgen.

Eine durchgängig doppelt, überhaupt sehr richtig angelegte Mehlführung war die der oberen Wäsche von der jetzt ungangbaren Grube Neue Hoffnung Gottes im freiberger Revier. — Ebenfalls doppelt ist die auf dem Altenberge im Siegenschen in neuerer Zeit hergestellte. (Vgl. Berggeist Jgg. 1863. S. 129.) — Doppelt müssen die Sümpfe bei der Aufbereitung des Blaufarbenglases sein, bei welcher es vollends auf höchste Reinlichkeit und strengstes Verhüten jeder Störung des Stromes während des Ausschlagens ankommt.

Nur die ersten Gefässe, die Gefälle und etwa die Mittelgräben pflegen bei der freiberger, überhaupt der sächsischen Aufbereitung doppelt dargestellt zu werden. — Auch *Schroll* (a. a. O. §. 294.) empfiehlt diess für die Gefällkästen und ersten Mehlführungscanäle, ja für grose Waschwerke auch wohl dreifache, damit man über Nacht nicht auszuschlagen brauche.

Bei der Zinnaufbereitung zu Altenberg in Sachsen stehen von den ersten, kastenartigen Gefässen, — den Pochgräben, — vier neben einander; ist der eine gefüllt, so schlägt man die Trübe in den nächsten.

Um aber nicht des für eine durchgängig doppelte Mehlführung erforderlichen grosen Raumes zu bedürfen, kann man auch die, auch von *Rittinger* (Aufber. S. 348.) erwähnte Einrichtung treffen, jedes Gefäss der Mehlführung der Breite nach — also im Querschnitte, — in mehrere Canäle zu theilen, durch welche die Trübe gleichzeitig fliesst, von solchen Canälen aber nur einen als Reserve hinzuzufügen, z. B. zu dreien noch einen

vierten; — so dass einer stets vorräthig ist die Trübe hindurchzuleiten, während ein anderer ausgeschlagen wird, worauf dieser letztere wieder zum Reserve-Canal wird u. s. f.

Diese Theilung ist ausserdem auch zur Erhaltung eines regelmäsigen Durchströmens empfohlen worden. (Vgl. §§. 361 und 370.)

Eine solche Theilung der Gräben war schon seit langer Zeit der ungarischen und siebenbürgischen Aufbereitung eigenthümlich; so z. B. in Kremnitz, wo der Strom durch vier, in Nyag, wo er durch sechs Gräben gleichzeitig ging. (S. *Becker*, Bergm. Reise Thl. II. S. 18, 102.)

Eine eben solche Theilung findet sich bei der bleiberger Aufbereitung in Kärnthen u. a.

Auch auf dem Harze werden wohl, wenigstens die Zähgerinne in mehrere Gräben neben einander getheilt.

Auf der Concession Neu Schunk Olligschläger bei Commern an der Eifel ist der Klärsumpf in der Mitte der Breite durch einen gemauerten Scheider getheilt, dessen Oberkante jedoch 12 bis 18 Zoll unter dem höchsten Wasserspiegel liegt. (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- und Sal.-Wes. Bd. X. B. S. 270.)

Eine andere Trennung der Mehlführung wird natürlich dann vorzunehmen sein, wenn man es in einer Wäsche mit Trübe, von verschiedenen Arbeiten herrührend, zu thun hat, welche, obschon von demselben Haufwerke, doch im Gehalte ungleich sind, so vom Pochen, Mahlen, Abläutern, Setzen; noch viel mehr natürlich, wenn sie von, der ganzen Beschaffenheit nach verschiedenem Vorrathe abstammen. Solche Trüben sollten nie in eine und dieselbe Mehlführung geleitet werden, vielmehr erfordern sie dieselben abgesondert; theilweis kann man solche jedoch, wenn sonst das Haufwerk von gleicher Zusammensetzung ist, solche Mehlführungen kürzer herstellen und wenigstens in den späteren Abtheilungen mit der Hauptmehlführung vereinigen, da wo der Unterschied des Gehaltes schon geringer geworden ist.

Dieser Anschluss ist natürlich ohne alle gegenseitige Störung, der Richtung nach unter einem spitzen Winkel zu bewirken, damit kein Strom den anderen zurückstaut oder wenigstens, indem er denselben bricht einen anderen Niederschlag veranlasst, auch mit der dem hier plötzlich vermehrten Volumen entsprechenden Vergröserung des Querschnittes; eine Rücksicht die freilich in vielen Wäschen sehr vernachlässigt wird.

Auch Gänge von einer und derselben Grube aber wesentlich verschiedener Beschaffenheit machen abgesonderte Mehlführungen nöthig; so war z. B. früher auf der Grube Churprinz bei Freiberg für jeden der beiden damals bebauten Gänge, den Ludwig und den Drei Prinzen Spath, ihrer sehr verschiedenen Beschaffenheit halber eine besondere Mehlführung hergestellt.

Wenn hingegen das gesammte Haufwerk von einerlei Beschaffenheit ist, so arbeiten wohl auch mehrere Wäschen in eine einzige, gemeinsame Mehlführung; so z. B. bei der Zinnaufbereitung zu Altenberg in Sachsen.

§. 361. Jede Mehlführung ist, so weit irgend möglich in geschlossenen und überdachten Räumen aufzustellen; in rauherem Klima zur Sicherung gegen das Einfrieren, überhaupt aber um sie rein und staubfrei zu erhalten.

So weit es angeht legt man sie in das Wäschgebäude selbst, sowohl um den Raum darin möglichst zu benutzen, als auch wegen kurzer Zuförderung des Inhaltes nach den Herden.

Was dort nicht Platz findet, ist in besondere überdachte Gebäude zu fassen. Alle Gefässe aber welche man ausserhalb, im Freien anbringen muss, sollten wenigstens, so weit ihr Inhalt überhaupt des Aufbereitens werth sein kann, und sie nicht blos als Klärsümpfe dienen, bedeckt sein. Werden Staub, Sand, Erde unter allen Umständen durch den Wind aus der Umgebung zugeführt, so geschieht diess in noch viel gröserem Mase von den in der Regel nahe liegenden Wäschhalden. Gegen den Frost der ohnehin, in den Boden eindringend die Gefässe leicht hebt, (s. §. 360.) könnten freilich gewöhnliche, nur aus Pfosten dargestellte Deckel für sich allein nicht ausreichen, wenn nicht auch auf die sich im Winter auflegende Schneedecke gerechnet werden dürfte. Anderentheils soll aber auch der in dem Wäschgebäude selbst liegende Theil schon desshalb bedeckt sein, um in ersteren den Verkehr nicht hemmen, auch nicht Staub, eben so wenig etwas von den schon ausgeschlagenen Mehlen und Schlämmen wieder hineingelangen zu lassen.

Eine Ausnahme erleiden höchstens diejenigen Gefässe, in denen oft auf irgend eine Weise gearbeitet werden muss, ja schon die sehr oft auszuschlagenden, namentlich die Gefälle.

Die Mehlführung so zu legen, wie es wohl vorgeschrieben wird (z. B. von *Schroll*, Beitr. §. 297.), dass die Gefässe nahe denjenigen Herden liegen, die deren Inhalt verarbeiten, — so die für die Mehle den Mehlherden, die für die Schlämme den Schlammherden, — um dadurch die Zuförderung zu erleichtern, möchte sich in den meisten Fällen nur sehr annährend erreichen lassen.

Ferner sind in der Wäsche, nahe der Mehlführung Mehl- und Schlamm-Stände zu einstweiliger Aufnahme der ausgehobenen Vorräthe herzustellen. Sie bekommen dieselbe Einrichtung wie die §. 43. Bd. I. S. 81 beschriebenen in der Scheidebank und sonst.

Das Ausgeschlagene nur neben den Gefässen frei aufzuhäufen ist ein unpassendes Verfahren, bei welchem ein nicht geringer Verlust, besonders durch Unreinlichkeit in der Wäsche nicht vermieden werden, die Wäscharbeit überdem mit der gehörigen Sauberkeit nicht erfolgen kann; es ist daher auch um so weniger Ursache die Gräben, wie es empfohlen worden, wegen dieses Aufstürzens nicht dicht neben einander, sondern in Zwischenräumen anzulegen.

Bei der Wartung der Mehlführung ist folgendes zu beobachten:

Der Strom der Trübe ist ganz regelmäsig, mit ebener Oberfläche und ohne Wellenschlag zu erhalten; zunächst durch richtige Führung in und durch jedes Gefäss, sodann durch Beseitigung von etwa entstandenen Erhöhungen und Vertiefungen in der Oberfläche der schon abgesetzten Niederschläge. Am ersten bilden sich und am nachtheiligsten werden dergleichen bei schlammigen, — weniger bei sandigen — Vorräthen, bei langsamer Strömung, vornehmlich in kastenartigen, am Ende geschlossenen Gefässen, bei denen daher die meiste Aufmerksamkeit darauf zu verwenden ist.

Dass desshalb alle plötzlichen Veränderungen der Richtung, Brechungen in horizontaler wie vertikaler, möglichst zu vermeiden sind, ist schon im Bisherigen wiederholt bemerkt worden und gehören hierzu besonders die plötzlichen Wendungen des Stromes unter rechten Winkeln, durch eingesetzte Wände und dergl. ohne alle Vermittelungen, (s. §. 356).

Durch Theilung eines an und für sich breiten Stromes in mehrere schmale (vgl. §. 360.) die Strömung gleichförmiger und regelmäsiger zu erhalten, wie diess u. A. *Moissenet* (Ann. d. min. 5. sér. t. XIV. p. 181.) empfiehlt, möchte von fraglichem Erfolge sein, weil der verzögernde Einfluss der Reibung an den Seitenwänden mit der vermehrten Anzahl der letzteren nur noch wachsen kann, in den Zähgerinnen aber, bei der überhaupt geringen Geschwindigkeit der Strömung noch bemerklicher wird. Höchstens könnten also bei unaufmerksamer Wartung die willkührlichen Abweichungen des Stromes zur Seite in jedem einzelnen Gerinne dadurch beschränkter werden.

Schon der Obereinfahrer *Schmidt* zu Annaberg in Sachsen empfahl zu Anfange des jetzigen Jahrhunderts eine Theilung für diesen Zweck, auch soll sich damals diese Einrichtung auf der Grube Beschert Glück bei Freiberg gut bewährt haben.

Noch weniger den Gesetzen einer gleichförmigen Bewegung in der ganzen Breite entsprechen möchte der Vorschlag: den

Strom absichtlich mit geringerer Breite als der des Gerinnes in dieses eintreten zu lassen.

Wie wenig überhaupt die beim Durchflusse wirklich stattfindenden Vorgänge, auch bei sonst gut eingerichteten Mehlführungen den theoretischen entsprechen, lässt sich vornehmlich bei einer zähen, schlammigen Trübe in den letzten Abtheilungen an den wechselnden Wolkenbildungen beobachten.

Durch ein Ausgleichen der Unebenheiten die sich in der Oberfläche der Niederschläge zu bilden beginnen, lässt sich wohl nachhelfen, jedoch muss diess mit gröster Vorsicht geschehen, wenn nicht dadurch das Uebel noch gröser werden soll; eigentlich soll vielmehr in den Gefässen während des Durchflusses so wenig als möglich gearbeitet werden.

Das Ebenen der Oberfläche wird bei manchen Aufbereitungen durch Breitdrücken mit krücken- oder kistenartigen Gezähen bewirkt, sogenannte Stoskisten (s. *Delius*, Bergbkst. §. 702.)

Schlämme setzen sich von selbst nicht dicht zusammen sondern bilden gewöhnlich eine schwammige, gallertartige Masse mit vielem Wassergehalt. Sie sind desshalb von Zeit zu Zeit zu senken, hart zu machen. Dies geschieht indem man mit einer Schaufel senkrecht hineinsticht, dadurch die zähe Hülle trennt, und dem davon umschlossenen Wasser Freiheit giebt auszufliessen, worauf sich die festen Theile zu Boden setzen. Das Einstechen muss vorsichtig und ohne alles Aufrühren erfolgen.

Als ein anderes hierzu gebrauchtes Gezäh bezeichnet *Rittinger* (Aufber. S. 357.) den sogenannten Stauchrechen (Taf. XXXIII. Fig. 8. *A*. Vorder-, *B*. Seiten-Ansicht), ein starkes klotzartiges Holz von rundem Querschnitt mit Zinken, das an einem langen Stiele befestigt ist und welches man, in dem Gerinne aufwärts gehend, in den Niederschlag einsticht.

Ein Auflockern der Mehle durch Einstechen eiserner Rechen wird auch bei der Aufbereitung zu Immenkäppel bei Bensberg vorgenommen. (Vgl. berg.- u. hüttenm. Zeitg., Jgg. 1857, S. 310.)

Grimm, (Bergbkde. §. 250.) spricht sogar von einem wirklichen Stauchen und Schlagen um die etwa mit abgesetzten feinen Theile wieder fortzutreiben.

Man wiederholt dieses Verfahren während des allmählichen Anfüllens der Gefässe mehrere Male.

Bei sandigen Vorräthen ist ein solches Senken nie nöthig, wohl aber werden dieselben, — namentlich die in den ersten Gefässen, — bei manchen Aufbereitungen von Zeit zu Zeit mit

der Schaufel umgearbeitet, um die etwa noch darin enthaltenen Schlämme und feinen Theile vom Wasser forttreiben zu lassen.

Es ist diess im wesentlichen dasselbe was das Arbeiten in einem Durchlassgefälle oder Durchlassgraben. Bei einer gut eingerichteten Mehlführung mit gehörigen Strömungs- und sonstigen Verhältnissen sollte jedoch eigentlich ein solches Arbeiten nicht leicht nöthig werden und bleibt dasselbe stets bedenklich, weil dabei sehr leicht auch solche Theile mit fortgetrieben werden, die eigentlich dort zurückbleiben sollten.

Schon *Mathesius* (Sarepta, Pred. IX. S. 564.) spricht von einem Arbeiten mit dem Kräl, — Aufreissen — in dem Gerinne, aus welchem die Trübe aus dem Pochtroge in das Gefälle fliesst; ja schon *Agricola*, (vom Bergw. B. VIII. S. 255.) führt ein solches im ersten Theile der Mehlführung an.

Auf dem Harze wird in dem Schossgerinne, noch mehr in dem Reichgerinne stromaufwärts gehend, mit der Schaufel gearbeitet, dabei Alles ausgeworfen was auf der Schaufel liegen bleibt; (sonach ein Ausschlagen.)

Eben so in dem Unterschossgerinne; was hier auf der Schaufel liegen bleibt kommt in das Schossgerinne zurück.

Auch bei der Kupferaufbereitung am Oberen See in Nordamerika wird in der Mehlführung mit der Schaufel gegen den Strom gearbeitet. (Stud. d. götting. Ver. bergm. Fr. Bd. IV. S. 190.)

Bei Gerinnen mit Schwellleisten müssen natürlich die letztern immer zu rechter Zeit erhöht, neue aufgelegt werden, so oft als sich der Niederschlag fast bis zur Höhe der bisherigen obersten aufgetragen hat.

Die Gerinne und Gefässe dürfen nie so voll werden, dass der Wasserspiegel den oberen Rand der Borde, die Unterfläche, den Zwingen oder auch nur die Spannsteege (§. 360.) erreicht, geschweige denn über die Borde übertritt.

Ist es Zeit die Gefässe zu entleeren, — auszuschlagen, — so ist entweder das Pochen, oder überhaupt die Arbeit welcher die Trübe entstammt, zu unterbrechen, oder der Strom, — wenn die Mehlführung doppelt ist, — in deren anderen Strang überzuführen. Sandige Vorräthe kann man hierauf sofort mit der Schaufel auswerfen, zähe, schlammige dagegen haben sich gemeiniglich so fest abgesetzt, dass man sie mit der Radhaue heraushauen muss, was natürlich mit thunlichster Schonung der Gerinne zu geschehen hat.

Das manchmal auch nicht zu vermeidende Ausschlagen ohne Unterbrechung des Durchflusses bezeichnet man auch als Nassausschlagen.

Rittinger (Aufber. S. 348.) erhebt gegentheils, dass auch die Niederschläge noch zu viel Wasser enthielten, daher man vor und bei dem Ausschlagen dessen Abzug durch vorsichtiges Wegnehmen der Schwellleisten zu bewirken habe.

Für sehr schlammige Massen, die sich gar nicht fest absetzen wollen, und für kastenartige Gefässe empfiehlt *Rittinger* a. a. O. in den Endwänden Löcher anzubringen und durch diese, nach vorheriger Einstellung des Durchflusses, das Wasser nach und nach abzuziehen, den Schlamm aber endlich auszuschöpfen; ein Verfahren, welches eine besondere Beschaffenheit des Schlammes voraussetzt.

Bei Mehlführungen die erst in den letzten Abtheilungen, den Sümpfen, das Nutzbare auffangen lassen, so bei Steinkohlen, bedient man sich zum Ausheben desselben auch durchlöcherter Schlammschaufeln.

Bei kastenartig geschlossenen Gefässen oder überhaupt wenn sich auf der Oberfläche des Niederschlages Vertiefungen gebildet haben, schöpft man aus diesen zuletzt das Wasser aus.

Wenn, — wie am gewöhnlichsten, — mehrere Pochsätze in eine und dieselbe Mehlführung arbeiten, so tritt eine Schwierigkeit ein, sobald der eine oder der andere zeitweilig ausser Gang gesetzt wird. Lässt man dann den nunmehr schwächeren Trübestrom durch dieselbe Mehlführung gehen, so wird natürlich auch die Geschwindigkeit geringer, schlägt man aber, wie es wohl auch geschieht, immer noch die gesammten Pochwasser in die Mehlführung, so ist zwar die Volumenverminderung eine geringere, dafür aber die Trübe desto dünner; in beiden Fällen wird der Niederschlag ein anderer.

Auch für diesen Vorgang ist die oben erwähnte Theilung der ganzen Breite in mehrere Gerinne, welche schon das Ausschlagen bequemer macht, sehr nützlich, weil man dann ebenfalls so viele Abtheilungen als nöthig absperren kann.

Bei der englischen Zinnaufbereitung bekommt jeder Satz seine besondere Mehlführung, jede sogar selbst wieder in mehrere Theile getheilt. (Ann. d. min. 5. sér. t. XIV. p. 189.) Eine ähnliche Einrichtung fand sich bis in die neueste Zeit bei der Zinnaufbereitung zu Ehrenfriedersdorf und Geier in Sachsen.

Ueberall wo sich in einem Gefässe Niederschläge von verschiedener Beschaffenheit bilden, — so in Winkeln, Brechungen, vor den End-Wänden bei geschlossenen Kisten, am Anfange der stufenweis angeordneten Rinnen, ja sogar bei diesen vor den Vorlegehölzern, — ist es nicht unzweckmässig, solche Massen für sich auszuschlagen und zu verwaschen.

So nimmt man bei der englischen Zinnaufbereitung den am Einfalle gebildeten Kopf eines Grabens mit zu dem vorhergehenden Satze. (Ann. d. min. 5. sér. t. XIV. p. 188.) — Ueberhaupt probirt dort der Steiger die Nie-

derschläge in den Gräben und bestimmt danach in letzteren die Längen welche zusammengefasst werden sollen.

Da, wo es auf äusserstes Reinhalten der Mehlführung und der Niederschläge darin ankommt, wird vor dem Aufdecken der Gefässe behufs des Ausschlagens wohl der ganze Raum erst ausgekehrt, damit ja kein Staub hineinfliegt; so bei der Bereitung des Blaufarbenglases.

Den ausgeschlagenen Vorrath zwischen den Gefässen der Mehlführung aufzuhäufen ist, wie schon oben erwähnt worden, unrathsam, vielmehr ist derselbe in den, so weit möglich an einer Seitenwand vorgerichteten Schlammständen zu fassen.

Auch diese ausgeschlagenen Vorräthe dürfen weder gefrieren noch zu trocken werden, bevor sie zum Verwaschen kommen, weil sich getrocknete, geschweige denn gefrorene Schlämme nicht leicht wieder so gleichförmig und vollständig aufweichen lassen, als es zur Verarbeitung wünschenswerth ist; (worauf später bei den Wäscharbeiten wieder zurückzukommen sein wird.)

Bei der Harzer Aufbereitung macht man auch die ausgeschlagenen Schlämme hart, indem man sie in einer Art von Trog *a* (Taf. XXXIII. Fig. 9) auf gekrümmten Kufen *b*, mittelst eines durch Klammern gesteckten Baumes *c* hin- und herwiegt.

Für das Ausschlagen der abwechselnd gebrauchten vier Pochgräben bei der altenberger Zinnaufbereitung in Sachsen, (s. §. 356.) lässt man den gefüllten Graben eine halbe Stunde lang ruhen, zieht dann das überstehende Wasser durch Oeffnen der Spünde ab, pfützt das letzte aus und senkt dann die unteren zwei Drittel der Länge, indem man mit einem 3 Ellen langen 2 bis 4 Zoll dicken Stocke auf den Boden stösst: das obere Drittel wird nicht gestampft, weil sonst grobe Körner unter die zähen kommen würden.

Um das Ausschlagen zu ersparen, empfiehlt *Rittinger* (Aufber. S. 354.) den Niederschlag aus den Gefässen durch einen Strom hellen Wassers fortzuspülen, der aus einer darüber gelegten, verschiebbaren Rinne hineinfällt. Das Abführen soll durch eine Spundöffnung am Boden erfolgen. Diess wird natürlich allemal hochliegende Gefässe erfordern. An manchen Orten hat man auch den Vorrath zwar ausgeschlagen, aber gleich in ein Gerinne geworfen, in welchem ihn ein Strom hellen Wassers gleich nach den Herden führt; so z. B. bei der englischen Aufbereitung das Zähe nach den Rundherden. (Ann. d. min. 5. sér. t. XIV. p. 190.) Diess sind gewissermasen die Uebergänge in die später §§. 374 u. ff. zu besprechenden Weisen, bei denen der Niederschlag sofort in dem Mase abgeführt wird als er sich bildet.

Die Pochtrübe statt in die Mehlführung gleich in einen Schlämmgraben zu führen, wurde auf dem Oberharze schon 1756 von dem Münzwardein *Bornemann* empfohlen. (*Calvör*, Ber. v. ob. h. Masch.wes. Thl. II. S. 105.) — Im Jahre 1767 schlug der Pochgeschworne *Ruperti* in Freiberg das Gleiche vor; nach ihm sollte erst die von den Schlämmgräben abgehende Trübe in die Mehlführung geleitet werden.

Ohne alle Mehlführung geht die Pochtrübe von der Austragetafel weg gleich auf Schlämmgräben bei der Kupferaufbereitung am Oberen See in Nordamerika. (Bullet. de la soc. de l'ind. min. t. VIII. p. 240.)

Kommt im Pochwerke oder sonst ein Vorrath von anderer Beschaffenheit zur Verarbeitung, so ist vorher die ganze Mehlführung leer zu machen und rein auszuwaschen, auch in denjenigen Gefässen die erst zu einem Theile voll sind, weil sonst ganz verschiedenes Haufwerk darin zusammen käme. Unbequem und misslich ist es dann freilich, solche kleine Neigen, welche es nicht lohnt für sich aufzubereiten, längere Zeit aufzubewahren, wo sie mindestens den Raum wegnehmen, ausserdem aber auch leicht vertreten und verzettelt, mindestens trocken werden.

Da wo die Aufbereitung während des Winters eingestellt wird, ist vor dessen Eintritt die Trübe vollständig aus der Mehlführung abzulassen, — eigentlich auch die letztere ganz auszuschlagen, (vgl. oben,) zumal die Sümpfe im Freien, damit die Gefässe nicht ausfrieren.

Hülfsvorrichtungen.

§. 362. Als Hülfsvorrichtungen zu mehrerer Unterstützung der Absonderung in der Mehlführung brachte man schon sehr früh Siebe an, durch welche die aus dem Pochtroge ausgetragene Trübe geführt wird.

Der Zweck dieser Siebe ist zunächst der: solche Körner die aus dem Pochtroge zu grob ausgetragen wurden, vor dem Eintritte in die Mehlführung abzuscheiden, weil sie, zu den Niederschlägen darin gelangt, das Verwaschen auf den Herden sehr stören; (indem sie auf festen liegen bleiben, auf bewegten, — besonders Stosherden, — darüber hinrollen, veranlassen sie Anhäufungen und Buckel, Furchen und Gräben;) sodann um Stroh, Späne und ähnliche Stoffe aufzufangen, welche mit den Pochgängen in den Pochtrog gelangen, vollends mit Grubenklein, wenn solches etwa, ohne vorheriges Abläutern zum Pochen kommt, und nicht etwa bereits durch Austrag-Gitter oder Bleche, (auch dann schon zu groser Behinderung des Betriebes,) zurückgehalten worden sind.

Die einfachste Verwendungsweise ist die, über dem Anfange der Mehlführung ein Sieb oder mehrere aufzustellen.

Bei der Anwendung mehrerer die in einem Gestelle übereinander liegen, bekommen dieselben abnehmende Maschenweite und dient dann das oberste dazu, die Späne u. dergl., das mittlere die gröbsten, das unterste feinere Körner, aber immer noch für die Mehlführung zu grobe aufzufangen (Taf. XXXIII. Fig. 10.) weil ein einziges Sieb von dieser Lochweite sich zu schnell versetzen würde.

Liegen diese Siebe söhlig, wie es gewöhnlich der Fall ist, so müssen sie öfters herausgezogen und gereinigt werden. Dem suchte man durch Schrägstellen der Siebe abzuhelfen, (Taf. XXXIII. Fig. 11.) wodurch zugleich dem Strome der Trübe eine grösere Fläche dargeboten und so der Durchgang selbst bei schon theilweiser Verstopfung noch nicht gehemmt wird. Sollen aber von solchen Sieben, — wie es Zweck, — die darauf liegen gebliebenen Körner abrollen, so gehört schon eine starke Neigung derselben dazu; immer noch vorausgesetzt, dass nicht auch Späne darauf liegen.

Besser sind desshalb bewegte Siebe, von der Art der Rätter — Stos- oder Schlag-Rätter (s. §. 278 u. ff.)

Auch mit ihnen lässt sich der Zweck nur so weit erreichen, dass die Körner abgeschüttet werden; nicht aber, oder wenigstens nur zum kleinsten Theile, auch die Späne. Jedoch ist nochmals darauf zurückzuweisen, dass Masregeln um Späne überhaupt von dem zu pochenden Vorrathe zurückzuhalten in allen Fällen getroffen werden sollten.

Die auf oder vor den Sieben liegen gebliebenen — abgeschütteten, — Körner werden, ja nach ihrem Gehalte, gesetzt, manchmal wieder gepocht oder, wenn sie zu arm sind, als Berge weggeworfen.

Endlich hat man auch Siebräder und Siebtrommeln angewendet. (Vgl. §§. 176, 293 u. ff.)

Bei diesen und insbesondere bei der Verwendung der ersteren war allerdings der nächste Zweck, die beim Pochen mit ausgetragenen, ja durch absichtlich röscheres Pochen in gröserem Antheile erzeugten groben Körner sofort wieder in den Pochtrog zurückzuführen, wozu sie sich auch bewährt haben und zwar am besten in der §. 297 beschriebenen Einrichtung.

Anders war es bei Trommeln — den sogenannten Separationstrommeln, mit und ohne Schneckengänge, — durch die man das absichtlich rösch gepochte Haufwerk hindurchführte, um die groben Körner, — vielleicht sogar in verschiedene Gräben gesondert, — abzuscheiden und nochmals zu setzen oder wieder für sich zu pochen. Ist dieses Verfahren bei edeln Geschicken, mit feiner Einsprengung, schon an und für sich selbst unanwendbar, so gab es bei sogenannten groben Geschicken meistens ebenfalls nur einen ungünstigen Ausfall und unverhältnissmäsig hohe Unterhaltungskosten.

Da, wo absichtlich allmählich fein, d. h. grob und dann fein, oder gar grob, rösch und fein gepocht wird, ist natürlich die Vermittelung durch Siebe unentbehrlich.

Ein Sieb über dem Gefälle, zur Abscheidung röscher Bergkörner empfahl schon der Pochgeschworne *Ruperli* zu Freiberg, im Jahre 1786. — Im jetzigen Jahrhundert verbreitete sich deren Anwendung bei der freiberger Aufbereitung mehr und mehr. In den 20er Jahren erzielte man dadurch bei der Grube Himmelsfürst nicht nur die Absonderung grober, nicht mehr aufbereitungswürdiger Bergkörner und dadurch ein gleichförmigeres, sondern auch ein silberreicheres Röschhäuptel und wurde nur als Uebelstand die geringe Dauer der Siebe bemerkt. (Jahrb. f. d. sächs. Berg- u. H.-Mann, Jgg. 1829. S. 229.)

Durch ein schräg ansteigendes festes Sieb liess man auf der Grube Churprinz bei Freiberg die Trübe gehen, aber mit geringem Vortheil, weil sich dasselbe schnell verstopfte; man ertheilte ihm deshalb eine stosweise Bewegung durch die Pochwelle, nach Art eines bewegten Durchwurfes d. h. liess das schräg aufgestellte, am unteren Ende um eine horizontale Achse drehbare Sieb am oberen absatzweise anheben.

Bewegte Siebe anzuwenden empfahl übrigens schon der Maschinendirector *Mende* in Freiberg am Ende des vorigen Jahrhunderts und bereits im Jahre 1792 wurde auf der Grube Friedrich August zu Frauenstein daselbst ein solches über dem Austragegerinne angelegt, das die darauf liegen gebliebenen Körner sogleich wieder unter den Stempel gab.

Noch früher aber, bereits im Jahre 1756 empfahl der Münzwardein *Bornemann* zu Zellenfeld, die Trübe auf einen doppelten Rätter treten zu lassen. (*Calvör*, Ber. v. ob. h. Masch.wes., Thl. II. S. 102.)

Durch drei übereinanderliegende, nach Art der Stosrätter bewegte Siebe geht die Trübe auf der Grube Vereinigt Feld hinter Erbisdorf bei Freiberg.

Bei der Aufbereitung zu Böckstein fällt die Trübe auf einen Stosrätter, das von diesem Abgeschüttete gelangt in das Feinpochwerk, das Durchgehende in mehrere Spitzkästen, (s. §. 377.) aus deren erstem aber durch Goldmühlen und dann erst in den zweiten. (Jahrb. d. montan. Lehranstalten, Bd. VI. S. 218.)

Auch zu Idria (Krain,) werden die Körner durch zwei Kippsiebe abgesondert; die gröberen gehen wieder unter die Stempel zurück. (Ann. d. min. 5. sér. t. V. p. 27.)

Zu Poutgibaud in Frankreich — (wie überhaupt noch an mehreren Orten,) nimmt ein Schöpfrad die aus dem Pochtroge kommende Trübe auf, und schüttet sie auf ein bewegtes Sieb, das ebenfalls die groben Körner wieder unter die Stempel zurückwirft. (Ann. d. min. 4. sér. t. XVIII. p. 366.)

Zu Przibram in Böhmen werden gegentheils durch ein Schüttelsieb die

gröberen Körner von dem aus dem röschen Spitzkasten (s. §. 377.) hervorgegangenen Vorrathe abgeschieden.

Ein Siebrad mit doppeltem, concentrischen Siebboden wendete man auf der Grube Churprinz (Freiberg,) mit gutem Erfolg an, um die gröbsten Körner abzuscheiden und sie gleich wieder unter die Stempel zu bringen, weniger grobe aber zum Setzen, während die übrige Trübe der Mehlführung zuging.

Siebtrommeln wurden in Sachsen von dem Obersteiger *Schaarschmidt* in Schneeberg im Jahre 1850 vorgeschlagen: um gleich die ganze Pochtrübe zu sortiren und dadurch die Mehlführung ganz entbehrlich zu machen. Da hiebei für die zähesten Schlämme auch die feinsten Drathgewebe nicht genügten, zumal auch auf diese die gesammte Trübe zuerst trat, so wurde sogar versucht, diese Abtheilungen der Trommel inwendig mit Seidenstoff zu belegen, was sich natürlich schon wegen der geringen Dauer desselben als nicht brauchbar darstellte. Aber auch für das Sortiren der weniger feinen Körner vom Nasspochen ergab sich diese Trommel nicht von entsprechendem Vortheile, so dass sie endlich nur dazu verwendet wurde, die beim Röschpochen fallenden groben Körner abzuscheiden. Wollte man nun zwar eine Zeit lang in einigen Wäschen damit einen befriedigenden Erfolg erlangt haben, so war doch sehr bald ersichtlich, dass, wie schon früher in dieser Beziehung erwähnt worden, 1) die vermeintliche Mehrleistung beim Pochen eine starke Selbsttäuschung war, wenn man die abgesonderten Körner nochmals für sich fein pochte, indem man dabei das Mehrfache an Leistung der Pochwerke von dem verlor, was man beim Grobpochen gewonnen hatte; 2) zum Setzen jene Graupen zu arm waren und immer wieder nur Pochgänge abheben liessen. Benutzte man aber die Trommeln — wozu sie sich am besten eignen, — nur dazu, um grobe Graupen, als übrigens unaufbereitungswürdige Berge abzuscheiden, so war dieser Weg zu theuer, Anlags- und Unterhaltungs-Aufwand zu unverhältnissmäsig hoch.

Die Trommeln, mit gelochtem Blech oder mit Siebgeflecht belegt, bekamen gewöhnlich $3^1/_2$ bis 4 Fus Durchmesser, 8 bis 9 Fus Länge.

Bei der Grube Himmelfahrt zu Freiberg geht in der thurmhofer Wäsche die Trübe von 12 Stempeln in eine Siebtrommel und die von den anderen 12 Stempeln durch drei feste, übereinanderliegende Siebe.

Bei der Galmeiaufbereitung auf der Scharlei-Grube in Oberschlesien gelangt die Trübe von den Wasch- und Separations-Trommeln, und die von der Setzwäsche in eine Schlammtrommel, welche alle Körner über 1 Millim. und Kohlenstückchen auswirft, während die so gereinigte in einen Classificator fällt; (s. §. 380.)

Als besondere Verwendungen von Sieben bei der Mehlführung und für deren Producte dürften noch folgende zu erwähnen sein:

Auf der Concession Meinerzhagen bei Commern an der Eifel wird das was sich im sogenannten Schlammgerinne, — dem ersten Theile der Mehlführung, — absetzt, ausgeschlagen, und in ein hohes Fass mit Siebboden geworfen, das über einem Gerinne steht. Hier fällt ein starker Wasserstrom von 4 bis 5 Cub.-Fus pro Min. darauf; die Körner bleiben zurück, das Uebrige geht in ein Gerinne, in welchem es in rösches und mildes eingetheilt wird.

Zu Holzappel im Nassauischen wurde bei der früheren Einrichtung der Aufbereitung der Sand aus dem vorderen Theile der Mehlführung von Zeit zu Zeit auf einem horizontalliegenden Siebe unter Zufluss von Wasser abgeschlämmt, wenn er noch viel Setzvorrath enthielt.

Auch bei der Galmei- und Blei-Aufbereitung zu Malines bei Engis in Belgien gelangen die Sände und Schlämme vom Abläutern in einen Kasten mit Siebboden, in dem sie mit einer Kiste hin und her gearbeitet, geläutert werden. Das auf dem Boden Zurückbleibende wird gesetzt, das Hindurchgegangene gelangt in einen Graben mit lauter gefällartigen Abtheilungen, (mit schräg ansteigenden Böden,) in deren jede helles Wasser fällt. Das

Abziehende geht in die wilde Fluth. Somit ist diess nur ein Durchlassen mit und ohne Handarbeit. (Bull. de la soc. de l'ind. min. t. VI. p. 154.)

Eine eigenthümliche Aufstellung von in die Mehlführung eingebauten, festliegenden Sieben, zum Sortiren des Ausgetragenen schlug *Hofmann* (in Ruszkberg) im Jahre 1845 vor. (S. berg.- und hüttenmänn. Ztg. Jgg. 1846. S. 40.)

Schmidt (in Schneeberg,) empfahl zur Herstellung eines gleichförmigen Durchganges der Pochtrübe durch die Mehlführungsgefässe, in der Nähe des Einfalles in jedes Gerinne ein, dessen Querschnitt entsprechendes Drahtsieb vertikal, bis zu dem Boden einzuschieben; dadurch sollte zugleich eine schärfere Kornabsonderung bewirkt werden. (Berg- und hüttenmänn. Ztg. Jgg. 1848. S. 345.)

§. 363. Der Schlammseparator, (Tafel XXXIII. Fig. 12.) ist ein kleines Wasserrad, nach Art eines oberschlägigen, mit gekrümmten Schaufeln *a*, in welche die Trübe durch das Gerinne *b* eingeführt wird. Während sich das Rad langsam umdreht, setzt sich in jeder Zelle das schwere Korn nieder, der feinere, leichtere Theil aber bleibt oben und wird bei dem Niedersteigen der Zelle in den Behälter *c* ausgegossen, der gröbere Bodensatz aber tiefer unten in *d* ausgeschüttet. Auf der anderen Seite etwa bei $^3/_4$ des Umganges sprützen mehrfach getheilte Wasserstrahlen unter dem Drucke einer Wassersäule in die wieder aufsteigenden Zellen und spülen sie vollends rein aus.

Bei der englischen Aufbereitung bei welcher dieser Schlammseparator in Anwendung ist, geht die Trübe von da in Klärsümpfe. Die Körner werden auf Rundherden verwaschen.

Nach *Phillips & Darlington*, records (p. 137.) werden mit einem 4 Fus hohen, $2^1/_2$ Fus weiten Schlammseparator, bei 5 Umgängen pro Min. in 9 Arbeitsstunden 520 Ctr. verwaschen; nach der Zeitschrift f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. IX. B. (S. 260.) aber in einer Stunde nur 20 Ctr.

§. 364. Als ganz für sich stehend muss der Vorschlag angeführt werden: die Gefälle der Mehlführung selbst nach Art von Stosherden zu bewegen, damit also schon eine Wäscharbeit aus dem Groben zu bewirken, ein Verfahren das somit den Uebergang in das, in neuerer Zeit öfters angewendete bildet: die Trübe unmittelbar auf Setzmaschinen, Schlämmgräben, Herde zu führen.

Einen Versuch dieser Art stellte man im Jahre 1793 auf der Grube Himmelsfürst bei Freiberg an, jedoch ist etwas Näheres über dessen Ausfall nicht bekannt.

§. 365. Um in der Mehlführung das Niederschlagen, vornehmlich der feineren Schlämme aus der Trübe zu befördern,

hat man schon seit langer Zeit die Verdünnung der Trübe, durch zugeführtes klares Wasser empfohlen und versucht; ein Mittel, welches natürlich vorzugsweise bei einer Trübe von zäher Beschaffenheit anwendbar ist, die die feinen Mehl- und Schlamm-Theilchen länger schwebend erhält und verhindert zu Boden zu sinken.

Am öftersten hat man helles Wasser den letzten Gefässen der Mehlführung zugeführt in denen jene Behinderung des Niederschlages den meisten Einfluss ausübt, vornehmlich bei solchen Vorräthen welche feine Metalltheile in Blättchenform, oder überhaupt in sehr feiner Zertheilung, enthalten, bei denen natürlich die mit der verminderten Trübe verhältnissmäsig vergröserte Oberfläche der Theile in allen Fällen, auch abgesehen von etwa anhängenden Luftblasen, das Niedersinken erschwert.

Die Zuführung des Wassers scheint am besten in Tropfen, durch sogenannte Tröpfelwerke zu geschehen, wobei dasselbe nicht nur in feinerer Zertheilung, daher ohne die Strömung mechanisch zu stören und sich besser vermengend, zutritt, sondern auch wohl dadurch den Niederschlag der schwimmenden Theilchen befördert, dass es denselben einen kleinen Anstos nach unten ertheilt, von den anhängenden und sie tragenden Luftblasen befreit, und dadurch das Sinken einleitet.

Ein solches Zuführen der Klärwasser erfolgt durch Gerinne mit gelochten Blechböden, welche über die Mehlführungsgefässe gelegt, dabei auch beliebig verstellt werden, indem man durch Versuche zu prüfen hat bei welchem Theile der Länge der Einfluss ein günstigster ist.

Das Eintröpfeln von Wasser in die Mehlführung ist besonders bei der ungarischen Aufbereitung goldhaltiger Erze schon vor längerer Zeit in Anwendung gekommen; so z. B. in Kremnitz in den letzten Gefässen. (*Becker*, bergm. Reise. Thl. II. S. 20.)

In Freiberg schlug *Ruperti* schon im Jahre 1786 vor, helle Wasser einzuträufeln. Später wendete man diess auf der Grube Segen Gottes zu Gersdorf an, um die mit vorkommenden Blättchen gediegenen Silbers und geschmeidiger Silbererze zurückzuhalten.

In den 20er Jahren des jetzigen Jahrhunderts versuchte man auf der Grube Beschert Glück in genanntem Revier das Eintröpfeln in die zähen Schlammgräben; es gab jedoch keinen günstigen Ausfall; (der sich übrigens in den damals angegebenen Einzelnheiten nicht einmal folgerichtig und zusammenpassend darstellt.) (Vgl. Jahrb. f. d. sächs. Berg- und H.-Mann, Jgg. 1829. S. 234.) — Freilich will es scheinen, dass man nicht auch zugleich den Querschnitt der Mehlführung entsprechend vergröserte, was schon an und für sich den Misserfolg erklären könnte; (s. darüber unten.)

Bei anderen Versuchen lag die Ursache des Misslingens vielleicht darin, dass man in die ganze Mehlführung eintröpfelte.

Auf der Grube Churprinz (Freiberg) versuchte man ebenfalls schon ehemals nach *v. Oppel*'s Vorschlag das Eintropfen von Wasser, doch wurde es, obschon man guten Erfolg davon gehabt haben soll, nicht fortgesetzt.

Weniger empfehlenswerth ist es, das helle Wasser in den bestimmten Theil der Mehlführung in einem Strome einzuführen, schon desshalb, weil diess nicht leicht ohne plötzliche Störung erfolgen kann.

Eine andere Weise ist die, das helle Wasser gleich beim Austritte der Trübe aus dem Pochtroge zuzuschlagen, welche daher gleich vom Anfange an verdünnt und der Niederschlag daraus befördert wird. Es bedarf keiner Erklärung dass nicht etwa dasselbe dadurch erreicht werden würde, wenn man den Wasserzuschlag gleich in den Pochtrog führte, weil dann ein ganz anderes Korn gepocht, anders, — röscher — ausgetragen werden würde, was gar nicht die Absicht ist.

Bei der Kobaltaufbereitung zu Gosenbach im Siegenschen liess man gleich in das Austraggerinne Wasser tropfen.

Bei dem halsbrückner Bergbaue bei Freiberg stellte man im Jahre 1741 die Einführung eines starken Wasserstromes gleich in das Austragegerinne her.

Dasselbe geschah in neuerer Zeit mit gutem Erfolge bei der Grube Beschert Glück; (Freiberg.)

Eben so treten helle Wasser in das Austragegerinne bei der altenberger Zinnaufbereitung in Sachsen.

Auch zu Steinbrück bei Bensberg (bei Köln,) wird der Trübe gleich anfangs helles Wasser zugeführt.

Ein noch zu erwähnender Vorschlag von *v. Oppel* ist auch der: die Trübe von Erzen mit ganz fein eingesprengten Metallen nach ihrem Durchgange durch eine sehr lange Mehlführung unter Hinzutritt von hellen Wassern sich über breite Flächen ausbreiten zu lassen, über die der Strom mit höchstens $^1/_2$ Zoll Dicke hinweggehen soll; ein Verfahren welches sonach schon mit dem im folgenden §. zu besprechenden zusammenhängt.

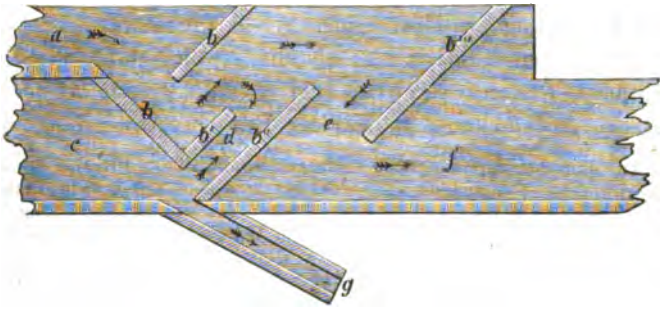
Ruperti schlug andererseits vor, das aus der Mehlführung Ausgeschlagene vor dem Verwaschen nochmals mit hellem Wasser durch besondere Gräben zu leiten, dabei die Auflösung der Schlämme durch ein Rührwerk zu befördern; somit ein vervollkommnetes Durchläutern der Erzeugnisse der ersten Mehlführung in einer zweiten.

Ein eigenthümliches Verfahren helle Wasser in die Mehlführung zu führen, war endlich noch das von *Hofmann* empfohlene und seiner Zeit versuchte.

Die Trübe kommt in dem Gerinne *a* (Fig. 219. [s. f. S.] Aufriss, Msstb. $^1/_{12}$.) herbei und trifft auf ein System von auf- und absteigenden Kanälen, das durch in das Gerinne eingesetzte Bretwände b, b', b'', b''' gebildet wird. In diesem steigt sie zuerst nieder und dann wieder in die Höhe: hier tritt ein Strom klaren Wassers hinzu, der durch c unter Druck herbeikommt

und durch den Canal *d* nach oben gerichtet wird; die dadurch verdünnte Trübe wird durch *e* nieder, durch *f* wieder in die

Fig. 219.



Höhe geleitet und geht endlich in der Mehlführung fort, während die sich an der Stelle wo die hellen Wasser hinzutreten niedersenkenden gröberen Körner durch *g* abziehen.

In dieser Vorrichtung ist demnach schon die Grundlage zu der später erfundenen Klarwasserseparation (s. §. 385.) enthalten.

In der berg- und hüttenmänn. Ztg. Jgg. 1846. S. 44. ist die obige Einrichtung etwas anders und als „Läuterkasten" beschrieben, während *Hofmann* sie zu Ruszkberg im Banat in ersterer Weise ausgeführt hatte.

Eine hauptsächliche Bedingung bei jedem Zuschlagen heller Wasser ist natürlich die: dass von derjenigen Stelle an, wo dasselbe erfolgt, der Querschnitt der Mehlführung genau nach Masgabe der zugeführten Wassermenge vergrösert wird, weil ja sonst die Trübe, unter Bildung eines Rückstaues nach oben, von hier an mit gröserer Geschwindigkeit weiter gehen, somit gerade der entgegengesetzte Erfolg des beabsichtigten eintreten würde.

Rittinger scheint von der Einführung heller Wasser in die Trübe überhaupt einen ungünstigen Erfolg zu befürchten, da er §. 345 seiner Aufbereitung ausspricht: „dass, abgesehen von dem gröserem Wasserverbrauche, feine Schmante sich aus einem gröseren Wasserquantum weniger leicht absetzten."

Bei übrigens gleich langsamem Durchflusse und nicht vergröserter Stromtiefe u s. f. dürfte diese Befürchtung nur etwa für besondere Beschaffenheit der Schlämme gelten.

§. 366. Ein vielgebrauchtes Hülfsmittel um feine Metall- und Erz-Theilchen — so insbesondere gediegenes Gold und Silber, auch wohl Kupfer, – aufzufangen und sie zu verhindern

über die Mehlführung hinauszugehen, indem sie sich zu lange schwebend erhalten, ist die Anwendung von Planen, aus etwas rauhen Stoffen: grober Leinwand, Zwillich u. dergl. welche in das Austragegerinne, die ersten Mehlführungsgefässe oder auf einen Uebergang zwischen beiden gelegt werden.

Die letztere Einrichtung, als die gewöhnlichste, giebt die eigentlichen Plachengerinne (vgl. §. 359.) wie sie bei der ungarischen Aufbereitung goldhaltiger Erze in Anwendung sind.

Die einfachste ursprüngliche Ausführungsweise dieses Princips ist wohl das in früherer, hier und da auch wohl bis in neuere Zeit übliche Einlegen rauher Thierfelle in Goldsand führende Bäche; die weitere Ausbildung aber der eigentliche Planherd, dessen bei den Herden zu gedenken sein wird.

Wurden diese Planen früher in die gewöhnlichen Mehlführungsgerinne eingelegt, so stellt man dazu jetzt und schon längst zweckmäsiger, besondere, flache, herdartige, starkfallende Flächen mit ganz niedrigen Borden dar, über welche die Trübe in einem so dünnen Strome hinweggeführt wird, dass so viel als möglich alle Theile derselben mit den darauf liegenden Planen in nahe Berührung kommen, nach welcher Einrichtung man sie daher auch Plachenherde, Goldherdchen, Goldtafeln, — sonst auch Plachenlutten nennt.

Nach Verlauf einer gewissen Zeit, während der sich eine dünne Schicht goldhaltigen Schliches darauf abgelagert hat, werden die Planen abgenommen, ausgewaschen und dafür andere aufgelegt.

Da übrigens auch diese Planen immer nur einen, — meist nicht einmal grosen, — Theil des metallischen Goldes aus der Trübe auffangen, so stellt man gewöhnlich ausser ihnen noch Goldmühlen auf, durch welche die ausgetragene Trübe vor- oder auch nachher geht; in letzterem Falle demnach aus dem Austraggerinne auf die Plachengerinne und dann auf die Goldmühlen; in ersterem umgekehrt; (vgl. *Grimm*, Bergbkde. §. 252. — Jahrb. d. montan. Lehranst. Bd. XIV. S. 59.) — endlich auch ohne alle Goldmühlen, besonders früher (*Schroll*, Beitr. §. 388.)

Die Planen werden abgewaschen sobald sich die Unebenheiten der Leinwand nicht mehr erkennen lassen.

Um das Wechseln der Planen ohne Störung geschehen zu lassen, legt man mehrere solcher Gerinne so neben einander, dass die Trübe über ein anderes geleitet wird, während man die Leinwand von dem ersten abnimmt.

Grobes Tuch möchte vielleicht, weil es rauher, noch besser sein als Leinwand, ist aber theurer und lässt sich schwerer

auswaschen. Das Fallen der Gerinne muss natürlich über die ganze Fläche gleich sein.

Die Plachen bekommen nach *Rittinger* 15 bis 16 Zoll Breite zwischen den Borden, 9 Fus Länge und 6 bis 10 Zoll (5 bis 8 Grad,) Fall; die Borde $1^1/_2$ bis 2 Zoll Höhe; nach *Faller*, (Jahrb. d. montan. Lehranstltn. Bd. XIV. S. 59.) haben sie in Schemniz 15 Zoll Breite, 8 Fus Länge, $1^1/_4$ Zoll Fall pro Fus Länge; auf 3 Pocheisen 1 Quadratklafter Fläche.

Nach *Schroll* (Beitr. §. 388.) bekommen sie 12 bis 14 Zoll Breite, 3 bis 4 Zoll Tiefe, (Bordhöhe,) 12 bis 18 Fus, ja mehr Länge, je nach der Reichhaltigkeit des Pochkornes; für jeden Pochsatz 2 bis 3 Canäle; — (überhaupt am besten so viele neben einander als die Länge des Pochwerkes gestattet.)

Je nach dem Gehalte der Trübe lässt man dieselbe bis zum Abnehmen der Planen $^1/_2$ bis 2, ja 3 Stunden lang darüber gehen. —

Nach *Rittinger* (a. a. O. S. 358.) fängt man auf ihnen nur 4 bis 5 Proc. des ganzen Goldgehaltes auf. Nach den Ann. d. min. 5. sér. t. III. p. 85. sollen dagegen in Schemniz 10 bis 15 Proc. aufgefangen werden.

Bei der Goldaufbereitung in Südamerika soll das Aufgefangene sogar $^2/_3$ des ganzen Goldgehaltes betragen. (Min. mag. vol. IV. p. 82.)

Die Dauer der Leinwand giebt *Rittinger* zu durchschnittlich 6 bis 8 Wochen an.

Auf St. Arnaud united mines in Australien soll die Trübe aus dem Pochtroge, (in welchem der gröste Theil des Goldes zurückbleibt,) durch Quecksilber, dann über Planen und endlich nochmals durch Quecksilber gehen. (?) (Berg- u. hüttenmänn. Ztg. Jgg. 1864. S. 347.)

Bei der Gold- und Silber-Aufbereitung auf der Zancudo-Hütte in Antioquia (Columbia,) geht die Trübe aus dem Pochtroge auf Goldtafeln; (je zwei zu 14 Zoll Breite für drei Stempel,) mit wollenen Tüchern bedeckt; — früher gleich in die wilde Fluth. (Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1867. S. 26.)

Ein anderes Verfahren ist das: die Trübe nur über tannene oder fichtene Tafeln ohne Plachen laufen zu lassen, von welchen dann das Gold ebenfalls abgekehrt wird. Es ist diess jedoch umständlich und die Reinigung erfolgt nicht vollkommen; andererseits soll das Verfahren wegen Ersparung der Planen ökonomischer sein.

Solcher Tafeln stehen auch wohl mehrere schmale unter einander und führen dann den Namen Läutertreppe. (Vgl. *Grimm*, Bergbkde. §. 252.)

Von Zeit zu Zeit werden die Tafeln mit spitzen Rechen wieder rauh gemacht.

Bei ihrer Anwendung ist es nothwendig oberhalb der Tafel noch ein besonderes Gerinne anzubringen durch das man beim Abwaschen helles Wasser zuführt, unterhalb aber eine zweite Rinne, um das Abgespülte (durch Tafeln über die Mehlführung hinweg,) aufzunehmen.

Denselben Zweck welchen diese Plachengerinne, erfüllen bei der Kupferaufbereitung am Oberen See in Nordamerika die Austragetafeln. Diese haben

7 bis 8 Grad Fall und ziehen sich nach unten schmäler zusammen. Auf ihnen bleiben die ausgetragenen kleinen Kupferstückchen liegen; von ihnen weg geht aber die Trübe nicht in eine Mehlführung sondern gleich auf Schlämmgräben. Der Haupttheil des Kupfers bleibt, wie schon früher erwähnt worden, im Pochtroge zurück. (Bull. de la soc. de l'ind. min. t. VIII. p. 239.)

Etwas Aehnliches wie die Läutertreppe, auch mit dem Fallgerinne (§. 263.) vergleichbar, führt *Schroll* (Beitr. §. 331.) an. Da wo man edle Geschicke aufbereite, sei es zweckmäsig für die von den Herden abgehende Trübe noch eine Aftermehlführung, eine sogenannte Kernstiege herzustellen; d. i. einen 12 bis 14 Zoll weiten Canal, in welchen, in Entfernungen von $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Fus Querbretchen eingesetzt und dadurch kleine Kästchen gebildet würden. In der letzten Hälfte dieses Canals schiebe man in diese Abtheilungen noch Bretchen schräg ein und bilde dadurch Gefällkästchen mit ansteigendem Boden. — Der Canal bekomme merklichen Fall. Das Meiste setze sich in den ersten Kästchen ab.

An die Plachengerinne schliessen sich noch andere Vorrichtungen ähnlichen Zweckes an. So z. B. lässt man in Californien die Trübe aus dem Pochtroge durch ein Sieb, von da in, mit Leinwand oder Filz ausgekleidete Fächer gehen, welche fortwährend geschüttelt werden. (Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1852. S. 666.)

Ferner war ein Vorschlag von *v. Oppel* der: auf der Sohle der von ihm empfohlenen Mehlführung mit aufsteigendem Boden (vgl. §§. 355. 359.) in geringen Abständen Latten von 1 Zoll Höhe aufzunageln, an die sich die Niederschläge anlegen sollen; in dem engeren Theile aber auf dem Boden Roste von mit $\frac{1}{4}$ Zoll Abstand eingelegten Stäben, die, von dreiseitigem Querschnitte, dem Strome eine scharfe Kante entgegensetzen sollten. (Vgl. *Köhler*, bergm. Journ. Jgg. I. Bd. 1. S. 136.)

§. 367. Als ein anderes Hülfsmittel gegen das Fortschwimmen und Forttragenlassen von leichten Theilchen ist auch das Einsetzen von Schützen u. dergl. in die Mehlführung überhaupt und in deren letzte Gefässe insbesondere empfohlen und versucht worden.

Bei ihrer Verwendung und der von Einrichtungen gleichen Zweckes hat man vornehmlich den Umstand zu berücksichtigen, dass es die Blättchenform nicht allein ist, welche ein weiteres Fortführen der selbst specifisch schweren Stoffe begünstigt, sondern auch schon deren feine Zertheilung überhaupt, und die dadurch vergröserte Wirkung der Adhäsion und der Cohäsion des Wassers; wie sich diess u. A. bei fein gepochtem Bleiglanz sehr bemerklich macht.

Für den genannten Zweck werden die Schützen schräg, dem Strome zufallend, gegen das Ende der Gräbenabtheilungen eingesetzt, so tief, dass zwischen ihnen und dem Boden des Gerinnes oder der Oberfläche des Niederschlages einiger Zwischenraum bleibt. Sie werden in demselben Mase in die Höhe gezogen als sich der Niederschlag aufträgt.

Die Schützen sind entweder nur aus Bretern dargestellt,

oder mit Leinwand bespannte Rahmen. Beide nöthigen die Trübe unter ihnen hinweg zu gehen. Indem sie dabei niedersteigt, werden die Theilchen der Sohle genähert, gelangen dadurch in eine langsamere Strömung und schlagen sich desshalb leichter nieder.

Die mit Leinwand bespannten Rahmen, (Taf. XXXIII. Fig. 13.) welche überdem in Folge ihrer Wasserdurchlässigkeit den Strom nicht so vollständig brechen, fangen vermöge ihrer Rauhheit auch diejenigen Theile besser auf, welche, als Schaum, zu leicht sind um überhaupt zum Untertauchen zu kommen.

Auf der Grube Churprinz bei Freiberg hielt, zu einer Zeit wo die Erze schon geringhaltig waren, der oben aufschwimmende Schaum noch 8 bis 9 Loth Silber;

auf der Grube Himmelfahrt, (ebendort,) 0,75 Loth Silber und 11 Pfund Blei. —

Verstellbare Schützen in den letzten Sätzen der Mehlführung wurden im Jahre 1820 im annaberger Revier in Sachsen auf mehreren Gruben für den beregten Zweck mit gutem Erfolge verwendet.

Auf dem Oberharze hat man ebenfalls den Versuch gemacht, in der Mehlführung alle 4 Fus eine Leiste einzusetzen, welche nur 1 Zoll tief in den Spiegel eintaucht. Bei tieferer Eintauchung wurde die Trübe unruhig.

Um das Fortschwimmen feingetheilter Metallkörperchen in Folge anhängender Luftblasen zu verhindern, schlug *Schmidt* vor, lockere dicke Friesdecken, durch Querstäbchen ausgespannt und durch Kork getragen in den ersten drei Gefällen schwimmend zu erhalten und sie von Zeit zu Zeit abzuspülen. (Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1848. S. 211.)

§. 368. Wieder ein anderer Weg auf dem man ein möglichst vollständiges Auffangen alles Nutzbaren in der Mehlführung zu erreichen hoffte, war der: die Trübe, nachdem sie die ganze Mehlführung durchlaufen hatte, noch einmal hindurchzuführen: die sogenannte Circulationsarbeit.

Als nächsten Vortheil könnte man hierin den suchen: die Mehlführung zu verkürzen, mit der Hälfte der ausserdem nöthigen Länge auszureichen. Da jedoch die Trübe bei ihrem zweiten Durchgange von ganz anderer Beschaffenheit, — ärmer, feinkörniger, verhältnissmäsig schlammreicher, — ist als die erste, weil sich ja der gröste Theil des Nutzbaren schon ausgeschieden hat, so werden bei dieser zweiten Durchführung nur wenige oder solche Niederschläge erfolgen, die ihrer Beschaffenheit nach gar nicht zu den ersten gehören, zu denen sie doch in denselben Gefässen gelangen.

Etwas dem Nahestehendes ist das Zurückheben der Pochfluth in den Pochtrog, obschon es dabei nur auf eine nochmalige

Verwendung des Wassers abgesehen zu sein pflegt; jedoch ohne vorherige Klärung in Klärteichen.

Zu Arany Idka in Ungarn, wo bei der Aufbereitung gold- und silberhaltiger Erze viele edele Theile mit fortgingen, führte man zu deren Gewinnung die „Ladenwassercirculation" ein; d. h. man hob die Pochfluth am Ende der Mehlführung in die Höhe und führte sie wieder in den Pochtrog zurück bis sie ganz entfärbt war (?). (Bergwfr. Bd. V. S. 385.)

Auch zu Kongsberg in Norwegen führt man die durch die Mehlführung gegangene Trübe wieder in den Pochtrog zurück. (*Russegger*, Reisen, Bd. IV. S. 551.)

Zu Andreasberg auf dem Oberharze hob man auch die an das Ende der Mehlführung gelangte Pochtrübe durch einen Saugsatz auf und führte sie nochmals durch die Mehlführung.

Auf der Grube Beschert Glück bei Freiberg versuchte man im Jahre 1820 die Pochtrübe durch alle Gefässe „vor und rückwärts" (d. h. doch wohl nur nochmals hindurch?) zu leiten.

Die sogenannte Circulationsarbeit welche man im ersten Achtel des jetzigen Jahrhunderts auf dem Oberharze versuchte war folgende:

Man pochte ziemlich rösch, ohne Blech, so dass sich der gröste Theil des Vorrathes im Reichgerinne niederschlug, aus dem er ausgeschlagen wurde; von da trat die Trübe in das Untergerinne, aus dem man sie durch eine Pumpe wieder hob und unter Zuschlag von einigem hellen Wasser in den Pochtrog zurückführte. Am Ende einer Tagesarbeit schützte man ab und liess die Trübe einige Stunden lang im Untergerinne sich niederschlagen und dann in die gewöhnliche Mehlführung abfliessen. Was sich im Reich- und Unter-Gerinne niederschlug wurde trocken geliefert.

Der Verlust soll hierbei weit geringer gewesen sein, als selbst beim Trockenpochen.

§. 369. Eine Abänderung der gewöhnlichen Mehlführung, die eigentlich schon zu denjenigen Vorrichtungen gehört, wenigstens den Uebergang dazu bildet, durch welche die Mehlführung ersetzt werden soll, ist das sogenannte Spitzgerinne.

Dasselbe (Taf. XXXIV. Fig. 1. *A*. Längenaufriss, *B*. obere Ansicht, *C*. Querschnitt,) ist ein ganz einfaches Gerinne *a*, aus zwei Bretern zusammengefügt und durch Spannsteege *b* verbunden. In dasselbe sind von Zeit zu Zeit niedrige Wände *c* — Spünde, — eingesetzt, an denen sich die durchfliessende Trübe staut. Kurz vor jeder dieser Wände ist im Tiefsten der Rinne eine Oeffnung *d*, mit einem kurzen Ansatze zur Regelung des Ausflusses, angebracht. Durch diese Bohrung fallen die sich von der abschliessenden Wand niederschlagenden Körner, Mehle, Schlämme, in darunterstehende Mehlführungsgefässe *e*; gewissermasen nur Sammelbehälter. Der über jede Wand *c* übertretende Theil der Trübe geht der nächsten Abtheilung des Gerinnes zu, in welcher sich derselbe Vorgang wiederholt.

Die Bohrungen nehmen in der weiteren Folge der Ab-

theilungen an Weite ab, auch lassen sich alle durch Einsätze verengen, sobald weniger Trübe hindurchgeleitet wird.

Dieses Gerinne dient sonach an und für sich lediglich zur Fortleitung, nicht unmittelbar zum Auffangen; der Zweck ist vielmehr der: das sich Niederschlagende sofort ausser aller Berührung mit der folgenden Trübe zu bringen, aller störenden Einwirkung derselben zu entziehen; ein Ziel welches mehreren der später zu beschreibenden Vorrichtungen — zunächst dem *Schütko'*schen Luttenapparate, sodann dem Spitzkasten u. a. (s. §§. 374. u. ff.) vorliegt.

Eigenthümlich und empfehlend ist die grose Einfachheit der Einrichtung.

Das Spitzgerinne wurde zuerst im Jahre 1850 von dem Pochgeschwornen *Wimmer* zu Clausthal erfunden und in mehreren Pochwerken des Oberharzes mit gutem Erfolge angewendet. Versuchsweise wurde es auch mit einem Boden (rechtwinklig,) und in diesem mit einer Reihe von Löchern vor jeder Einsetzwand dargestellt. (Berg- u. h.männ Ztg. Jgg. 1853. S. 641.)

§. 370. Grundverhältnisse und Grundsätze für die Anlage von Mehlführungen, — Betriebsergebnisse. — Zur Feststellung der Verhältnisse für Mehlführungsanlagen: des Querschnittes, des Gefälles, der Länge, des Gesammtfassungsraumes u. s. f., ist von den schon in §. 355. bezeichneten Grundsätzen und Grundlagen auszugehen, und kann hierbei der Sachlage nach gegen andere Aufbereitungs-Arbeiten noch am ersten von theoretischen Rechnungen eine praktische Nutzanwendung gemacht werden.

Die Grundlagen von denen man bei der Rechnung wie bei der praktischen Ausführung auszugehen hat, sind

1) die Menge des in einer gewissen Zeit zu pochenden Vorrathes,
2) die dazu verwendete Wassermenge, nach Umständen auch der zuzuschlagenden Verdünnungs-Wasser,
3) die Raumzunahme des Vorrathes durch die Zerkleinung,
4) die zu ertheilende — (zu gestattende,) — Geschwindigkeit der Strömung in der Mehlführung überhaupt, und noch mehr die in den einzelnen Gefässen.

Nach diesen sind zu ermitteln: der Querschnitt, das zu gebende Gefälle, die Länge der Mehlführung, im Ganzen und Einzelnen.

Die Raumzunahme (Volumenzunahme,) ist für jeden Vor-

rath, wie für jeden Grad der Zerkleinung nur durch Versuche zu finden.

Die Geschwindigkeit muss natürlich, wie schon früher erwähnt, in der ganzen Länge allmählich abnehmen und zwar im Verhältnisse der zunehmenden Feinheit der noch in der Trübe enthaltenen festen Theile, der abnehmenden Neigung derselben sich zu Boden zu senken; gegentheils muss sie stets noch stark genug bleiben, diejenigen Stoffe weiter zu führen, welche sich eben nicht in jenen Abtheilungen oder überhaupt gar nicht in der Mehlführung absetzen sollen.

Die Geschwindigkeit nimmt aber schon bei gleichbleibendem Querschnitte der Gerinne dadurch ab, dass sich während des Durchganges das Volumen durch die vorausgehenden Niederschläge mehr und mehr vermindert, bei welcher Verminderung aber wieder zu berücksichtigen ist, dass die Zunahme des Volumens bei der Zerkleinung, im Verhältnisse der Feinheit gröser wird. Bis zu welchem Grade der Genauigkeit aber sich die theoretischen Formeln, hinsichtlich des Gesetzes des Niederschlages der Wirklichkeit nähern, hängt von der Beschaffenheit des gepochten oder sonst in der Trübe enthaltenen Vorrathes, nach allen seinen Eigenschaften und von derem Einflusse auf das Ergebniss ab, welches freilich in der Rechnung nur entfernt annährend, durch Coëfficienten zur Geltung gebracht werden kann.

Man hat sich desshalb im Wesentlichen an schon bekannte, ähnliche Verhältnisse zu halten und sie bei dem Entwurfe zu berücksichtigen.

Die verlangte Geschwindigkeit bedingt bestimmte Gefälle, und führt zu bestimmten, zu gebenden Querschnitten, endlich auch zu der Gesammtlänge.

Diese soll so gros sein, dass die Trübe während des in ihr durchlaufenen Weges auch Zeit hat Alles abzusetzen, was wirklich abgesetzt und aufgefangen werden soll; das Gleiche gilt natürlich von den einzelnen Abtheilungen deren Vorräthe, von jeder, für die nachmalige Verarbeitung zusammengefasst werden sollen.

Die letztere kann man übrigens nach erfolgter Herstellung leicht verändern, indem man mehr oder weniger auf einander folgende Gefässe zu einer Abtheilung nimmt. Natürlich darf

die Länge einer solchen Abtheilung nie gröser sein, als dass der darin aufgefangene Vorrath noch von so hinreichend gleicher Beschaffenheit, in jeder Beziehung, ist, um auf das Verwaschen keinen störenden Einfluss auszuüben.

Je leichter sich das aufzufangende Nutzbare ausscheidet, desto kürzer kann, je schwerer, desto länger muss die Mehlführung sein. Ohne allen Verlust eine Mehlführung praktisch verwendbar herzustellen ist der Natur der Sache nach unmöglich: Einen Verlust überhaupt wird man daher gestatten müssen, nur soll er so gering sein als es die Umstände gestatten; welches aber die zu gestattende absolute Gröse ist, muss eben nach jenen Umständen sehr verschieden sein.

Die zweckmäsige wirkliche Gesammtlänge wird sich zuletzt in jedem einzelnen Falle nur durch Erfahrung ermitteln lassen. Ist in den letzten Gefässen, — so weit sie nicht eben nur zur Klärung dienen, — gar nichts Nutzbares mehr oder kaum noch eine Spur enthalten, so ist die Mehlführung zu lang; man würde in ihr noch eine zu grose Menge Berge mit auffangen, eine grose Menge so armer Massen verwaschen dass es gar nicht lohnte. Findet sich hingegen am Ende der Mehlführung, oder gar über dieselbe hinaus in der wilden Fluth noch viel haltiger Stoff, so ist sie zu kurz und muss verlängert werden; in beiden Fällen vorausgesetzt, dass die Pocharbeit, und das Austragen, richtig geführt worden sind, ein Reinabpochen gerade bis auf die nöthige Feinheit des Kornes erfolgt ist.

Schon aus diesem Grunde, übrigens auch wegen möglicher späterer Veränderungen im Haufwerke, ist es nöthig, bei neuen Anlagen auf Raum für etwa erforderliche Vergröserungen, — Verlängerungen, — zu denken.

Eine Täuschung über den Gehalt der abziehenden Fluth und somit über den Verlust, kann bei schweren Erzen, namentlich Bleiglanz stattfinden, von denen die mit fortgegangenen Theilchen sich gerade beim Austritte der Fluth in den Absugsgraben, Bach oder dergl., besonders dann anhäufen, wenn dieser Austritt, wie häufig, mit einem plötzlichen Falle, — Brechen des Stromes, — erfolgt: dann wird sich an dieser Stelle der gröste Theil des Gehaltes ablagern und daraus gern auf die Gröse des Gesammtverlustes geschlossen werden, während weiter abwärts nur sehr wenig zu finden ist; wozu übrigens noch kommt, dass jene Anhäufung gewöhnlich das Ergebniss einer langen Zeit ist.

Noch viel weniger darf aber die Vollkommenheit einer Mehlführung nach dem Grade der Trübung der abziehenden Fluth beurtheilt werden, wie darauf schon im Anfange dieses Abschnittes hingewiesen worden ist. Als

Masstab zur Beurtheilung allgemein feststellen zu wollen: wieviel Gewichtstheile von festen Stoffen in einer Raumeinheit von der abziehenden Trübe enthalten sein dürfen, um die Mehlführung noch als gut wirkend ansprechen zu lassen, ist ohne alle weitere Gültigkeit, daher von keinem Werthe, als nur eben für den Fall von welchem die Erfahrung genommen ist, kann daher auch nur für ganz dieselben Verhältnisse: ein ganz gleichartiges Haufwerk und dieselbe Behandlungsweise gelten; — wie oft sind aber diese durchgängig gleich? —

Die Zeit in welcher sich die verschiedenen Gefässe füllen, hängt natürlich ganz von dem Verhältniss ab, in welchem der in ihnen aufzunehmende Theil zur Gesammtmasse des Vorrathes nach Masgabe seiner Beschaffenheit: Gröbe, Gehalt u. s. w. der Gemengtheile u. s. f. steht. Der von den ersten Gefässen aufzunehmende Theil wird in der Regel der gröste sein, der in den folgenden geringer und in dieser Weise mehr und mehr abnehmen, wenigstens bei metallhaltigen Mineralien, ja selbst bei anderen.

Anders verhält es sich mit der Vertheilung des Gehaltes. Die ersten Gefässe sind nicht nothwendig, ja sogar nicht oft die reichsten und die folgenden verhältnissmäsig abnehmend, schon desshalb nicht, weil viele Erze sich feiner pochen als die Berge, so weit dass sogar der Einfluss der geringeren Gröbe der Körner den des gröseren specifischen Gewichtes überwiegt; sodann bei überhaupt weniger schweren Erzen; endlich üben aber auch das specifische Gewicht, die Spaltungsform u. s. f. der Berge und Gang-Arten einen grosen, das ursprüngliche Verhältniss durchkreuzenden Einfluss aus.

So kann es geschehen, dass der haltige Theil der ersten Gefässe, (vollends des ersten Gefälles,) mehr nur aus mechanischen Verbindungen von Erz und Bergen, also nicht abgepochten Erztheilchen besteht, daneben viel Schwerspath, Quarz, Flussspath u. dergl., (die schon ihrer Spaltungsform wegen, auch bei geringerer Gröbe dem Forttreiben durch die Strömung mehr Widerstand entgegen setzen,) dagegen erst die zweiten, dritten Gefässe die reichhaltigsten werden, ja dass sich bei ganz feiner Zertheilung sogar der gröste Gehalt erst in den letzten Gefässen sammelt.

So pflegt namentlich bei Bleiglanz, auch Kupferkies, Fahlerz und ähnlichen der Antheil des Gehaltes in den ersten Gefässen nicht der gröste zu sein, ja der an feinem Bleiglanz nimmt wohl gerade in den letzten Gefässen zu; eben so der von eigentlichen Silbererzen.

Steinkohlen werden natürlich gröstentheils an das Ende der Mehlführung

und über dieselbe hinaus geführt, die daher um so weniger lang dargestellt zu werden braucht.

Rittinger meint zwar (Aufber. S. 347.) dass in allen vier seiner Hauptabtheilungen der Mehlführung der Metallgehalt nahe gleich sei und will eine Gehaltszunahme der feineren Schlämme nur bei blei- und antimonglanzigen Mehlen zugeben, kann jedoch dabei wohl nur einen ganz speciellen Fall im Auge gehabt haben.

Theoretische Entwickelungen.

Nach *v. Sparre* (Bergwfr. Bd. XXI. S. 651.) würde die Länge auf welche ein Korn in der Mehlführung fortgetrieben wird bis es zu Boden sinkt, $L = \frac{h}{tg.\ \alpha} = h\,\frac{c}{v}$ sein, wo α der Winkel mit dem Horizonte, unter welchem der Körper allmählich zu Boden geht, h die Tiefe des Stromes, c dessen Geschwindigkeit und v die Geschwindigkeit des Sinkens. Die Geschwindigkeit des Falles in ruhendem Wasser hat er aber (S. 373.) bei Körnern von Kugelform $v = 2\sqrt{\frac{g\,\varepsilon'\,d}{3\,\xi}}$ gefunden, wo d der Durchmesser des Kornes, ε' das specifische Gewicht des Stoffes weniger 1, (1 als die Dichtigkeit des Wassers gesetzt,) g die Beschleunigungszahl der Schwere, und ξ ein durch Versuche zu findender Widerstandscoëfficient, der Form und Gröse des Kornes zugehörend, den er für die Kugelform = 0,6 setzt.

Bei nicht reinem Wasser — wie diess hier stets der Fall sein wird, ist natürlich für ε' zu setzen $E-\varepsilon$, wo E das wirkliche specifische Gewicht des Kornes, ε das der Trübe.

Hierbei ist von der Ansicht ausgegangen, dass die Geschwindigkeit des Falles bei so geringer Tiefe wie sie die Mehlführung hat als gleichbleibend angenommen werden könne; eben so die Geschwindigkeit des Stromes.

Das letztere möchte jedoch schon überhaupt nach den allgemeinen Gesetzen der Fortbewegung des Wassers in Canälen, vollends aber hier wo man es mit einer dichteren Trübe zu thun hat, fraglich sein, vielmehr jene Geschwindigkeit gegen den Boden hin abnehmend gedacht werden müssen, von der Reibung an den hier verhältnissmäsig nahe an einander stehenden Grabenwänden und der dadurch verursachten seitlichen Verzögerung noch ganz abgesehen.

Für kastenförmige, am Ende geschlossene Gefässe möchte aber die Formel wieder desshalb nicht ausreichen, 1) weil hier eine Strömung nur in einer obersten Schicht statt findet und von dieser an alsbald in ruhendes Wasser übergeht; 2) weil die Tiefe mit dem sich allmählich auftragenden Niederschlage geringer wird.

v. Sparre entwickelt ferner a. a. O. S. 731. u. ff. noch mehrere Formeln für die Fortbewegung der Körner am Boden des Gerinnes, durch Fortschieben und Fortrollen. Diese würden jedoch in der Wirklichkeit mehr nur auf Herde Anwendung finden, weniger auf Mehlführungen, weil hier höchstens mit Ausnahme derjenigen — ersten, — Gefässe, in denen die Strömung noch am stärksten ist, die Körner noch gröber sind, — in allen übrigen jede merkliche Fortbewegung aufhören dürfte, sobald das Korn den Boden, noch mehr wenn es die Oberfläche eines schon begonnenen Niederschlages erreicht hat.

Der Versuche und Ermittelungen von *Pernolet* (vgl. Ann. d. min. 4. sér. t. XX. p. 557, 591 u. ff.) ist schon früher Erwähnung gethan worden; die von *Rittinger* sind in *Rittinger*'s Erfahrungen Jgg. 1862. S. 20, seine mathematischen Entwickelungen in seiner Aufbereitung §§. 42 u. ff. enthalten. (*Rittinger* setzt für Metermas $v = \frac{5,11}{W}\sqrt{d\,\varepsilon'}$).

Derlei Formeln haben, wie schon oben gelegentlich ausgesprochen worden, den Werth: allen Einzelnverhältnissen: Stoff, Gröse, Form, Dichtigkeit des Stoffes wie der Trübe u. s. w. nach Art und Bereich ihren Einfluss auf ein Gesammtergebniss, so weit möglich und unter bestimmten Voraussetzungen ihre Stelle in mathematischen Ausdrücken anzuweisen und so deutlich darzulegen; dagegen sind die Verschiedenheiten jener Einzelnverhältnisse, eines jeden für sich und deren Zusammenwirkens, — so insbesondere der Dichtigkeit und Form, der auf ihnen wie auf der ganzen Beschaffenheit des Stoffes wie der Flüssigkeit beruhenden Adhäsion, — so gros, dass es für eine allgemeine praktische Verwendung jener mathematischen Formeln noch weitaus an den hinreichenden Coëfficienten fehlt, indem selbst für die Vorgänge in der Mehlführung alle bisherigen Versuche nur die ersten Grundlagen gewährt haben.

(Sehr interessant ist der von *Pernolet* a. a. O. gelieferte Nachweis des Einflusses der Form, Structur und Spaltbarkeit der Stoffe, welche wieder die der Gröse und Dichtigkeit völlig durchkreuzt; die Form selbst wirkt wieder auf die Stellung der Körper beim Schwimmen und Sinken; sie kann nach dem Genannten schon bei sonst gleichen übrigen Verhältnissen in der Fallzeit einen Unterschied von 1 : 3 begründen.)

Geht man aber auf die von *Moissenet* (Ann. d. min. 5. sér. t. XIV. p. 184.) ausgesprochene Ansicht: von dem grosen Einflusse ein, den die in der Trübe fortgetragenen Körner ausüben sollen indem sie sich unter einander treffen, dadurch aufhalten und so im Sinken befördern, oder gegenseitig fortschieben sollen, so ist es noch viel schwieriger, eine brauchbare Rechnung auf positiven Grundlagen anzustellen.

Praktische Regeln für die Anlage der Mehlführung.

Die durch *Brendel* (ehemaligem Maschinendirector, später Bergrath,) zu Freiberg für die sächsische und insbesondere für die freiberger Mehlführung und deren Verhältnisse aufgestellten Grundsätze sind folgende:

Bei quarzigen, festen Pochgängen hat man auf drei Pochsätze zu 3 Stempeln die Mehlführung 16 bis 18 Zoll tief und im Anfange der Sätze 18 bis 20 Zoll weit anzulegen, bei milden Pochgängen dieselben Mase auf nur zwei Pochsätze, (vgl. §§. 185 und 192, das Pochwerk;). — Bei 12—16 Fus langen Gefässen bekommt jeder folgende Satz bei Pochgängen der ersteren Art 1 Zoll, bei milden und lettigen $1^1/_2$ Zoll mehr Weite. Feste Pochgänge in denen das Erz angeflogen und in leichtschwimmenden Blättchen enthalten ist, sollen ebenfalls je $1^1/_2$ Zoll mehr Weite bekommen, ja es werden bei ihnen wohl noch in den Uebergangsmündungen Leistchen eingefügt, welche $^1/_8$ bis $^1/_2$ Zoll tief in die Trübe eintauchen, um die Blättchen zum Sinken und dadurch zum Niederschlagen zu zwingen. (S. §. 367.) Fehlt es an Raum, so kann auch wohl die Weite durch die Tiefe ersetzt werden, aber weniger gut.

(Je nach der Räumlichkeit, — nicht selten jedoch ohne triftige Ursachen wird leider von diesen Regeln öfters abgewichen.)

Die einzelnen Gefässe der Mehlführung liegen, jedes für sich, horizontal, jedes folgende aber $^1/_8$, $^1/_4$ bis $^1/_2$ Zoll tiefer als das vorhergehende; (jedoch reicht $^1/_8$ Zoll hin;) überhaupt je weniger desto besser, weil die Trübe so wenig als möglich überfallen, und dadurch das folgende Gefäss beunruhigen soll. Das geringe Gefälle gestattet auch, ohne merklichen Verlust an Tiefe, die Gefässe in eine Sohle zu legen und nur die Uebergänge tiefer einzuschneiden, (s. §. 356.)

Die Gefälle, welche gewissermasen, eben so wenig als die Mittelgräben, gar nicht zur Gesammtheit der Mehlführung gerechnet werden, sind 4, 6, selten 8 Fus lang zu machen. Die Mittelgräben 5 bis 8, selten 10 Fus.

Der Strom der Trübe soll nicht über $1^1/_2$ Zoll tief sein. Die Uebergangsmündungen sind desshalb nur etwa 3 Zoll tief auszuschneiden nöthig; jedoch giebt man ihnen auch 4 Zoll, um Gelegenheit zu haben ihre Sohle

durch aufgelegte Schwellleistchen zu erhöhen. Sie sind nicht enger zu machen als die Gräben.

Das oben bezeichnete, der Mehlführung zu gebende Gefälle ist jedoch durchaus nicht für alle Gräben gleich gros zu machen, vielmehr im Anfange gröser, nach und nach geringer, weil die erforderliche Verminderung der Geschwindigkeit durch die zunehmende Weite der Gefässe allein nicht erlangt wird.

Bei zähen Schlämmen dürfte die Stromgeschwindigkeit wohl nicht über 3 Zoll pro Sec. betragen, oft wohl noch darunter bleiben; in den letzten Sümpfen natürlich allemal, während oft eine durchschnittliche Geschwindigkeit in den Sätzen von nur 6 Zoll eine passende ist.

Nach *Rittinger* (Aufber. §. 76.) und zugehörigem Taschenbuche soll, (muthmaslich für ungarische Verhältnisse geltend,) für die raschesten Mehle (s. früher,) den Rinnen auf jeden Cubikfus pro Min. durchlaufender Trübe höchstens $^1/_2$ Fus Weite gegeben werden; bei den folgenden Rinnen aber die Weite in einem Verhältnisse zunehmen dessen Exponent 1,5 sei, demnach = 1 : 1,5 : 2,25 : 3,37.

Die Länge der ersten, raschesten Rinnen soll 12 Fus sein, und bei jeder folgenden 6 Fus zunehmen; die Breite der einzelnen Rinnenabtheilungen (s. §. 361.) 12 Zoll gegeben werden; die Neigung pro Klafter, für die raschen Mehlrinnen $^1/_2$ bis $^3/_4$ Zoll, für die flauen gar keine, vielmehr soll sich der nöthige Fall durch die Anschwellung des Wasserspiegels von selbst bilden. Endlich giebt er das Verhältniss der Breite der Reserverinnen zur normalen Gesammtbreite an:

in der ersten	Etage	$^1/_2$
„ „ zweiten	„	$^1/_3$
„ „ dritten	„	$^1/_4$
„ „ vierten	„	$^1/_5$

Grimm, (Bergbkde. S. 228.) giebt als Grundzüge für die siebenbürgische Mehlführung an:

Die Mehlrinnen im Allgemeinen 9—12 Zoll weit, 12 Zoll tief, $1^1/_2$ bis 2 Klafter lang zu machen; für schwere Pocherze kürzer, für leichtere länger; erstere mit mehr Fall, $1^1/_2$ bis 2 Zoll pro Klafter, letztere mit weniger zu versehen; im Uebrigen sie in der Fortsetzung immer länger, weiter und weniger fallend darzustellen.

Schroll, (Beitr. §. 292.) schreibt vor, für Haufwerke von ziemlich gleicher Gröbe und Schwere der Theile auf einen Satz 3 bis 4 Canäle neben einander herzustellen von 15 bis 20 Fus Länge; die ersten 12 bis 14 Zoll weit, die folgenden 3 bis 4 Zoll weiter u. s. f. bis die letzten $2^1/_2$ Fus Weite haben. Die Tiefe nicht unter 18 Zoll; die Sümpfe $2^1/_2$ bis 3 Fus tief, 4 bis 6, bei grosen Wäschen 10 bis 12 Fus weit.

Delius endlich, (Bergbkst. §. 701.) bestimmt, für die ungarische Aufbereitung zu seiner Zeit:

	Länge	Weite	Tiefe	Fall pro Fus
die Wellplachenrinne	12 Fus	9 Zoll	9 Zoll	1 Zoll
„ vordere Mehlrinne	15 „	12 „	9 „	$^3/_4$ „
„ hintere Mehlrinne	18 „	13 „	9 „	$^1/_2$ „
„ frische Filzrinne	18 „	13 „	9 „	$^1/_2$ „
„ milde Filzrinne	22 „	14 „	9 „	— „
das Schlammgerinne	25—30 „	15 „	9 „	— „

Beispiele.

1) Eine gut eingerichtete Mehlführung war die auf der, jetzt ausser Gebrauch gekommenen oberen Wäsche bei der Grube Neue Hoffnung Gottes zu Bräunsdorf bei Freiberg. Für 33 Nasspochstempel angelegt und durchgängig doppelt, hatte dieselbe folgende Verhältnisse (in sächsischem Mase,):

	Länge		Weite		Tiefe	
Das Röschhäuptelgefälle	3 Fus 6	Zoll	3 Fus 1	Zoll	— Fus 18	Zoll
„ Zähhäuptelgefälle	3 „ 6	„	3 „ 1	„	— „ 18	„
der rösche Mittelgraben	4 „ $2\frac{1}{2}$	„	3 „ $1\frac{3}{4}$	„	— „ 18	„
„ halbrösche „	5 „ $4\frac{1}{2}$	„	3 „ 2	„	— „ 18	„
„ zähe „	6 „ $\frac{1}{2}$	„	3 „ $3\frac{1}{2}$	„	— „ 18	„
„ 1. Satz	7 „ $\frac{1}{2}$	„	3 „ $4\frac{1}{2}$	„	— „ 18	„
„ 2. „	8 „ 1	„	3 „ 6	„	— „ 18	„
„ 3. „	9 „ $1\frac{1}{4}$	„	3 „ $6\frac{1}{2}$	„	— „ 18	„
„ 4. „	10 „ $\frac{1}{2}$	„	3 „ 7	„	— „ 18	„
„ 5. „	11 „ $1\frac{1}{4}$	„	3 „ 8	„	— „ 18	„
„ 6. „	11 „ 8	„	3 „ 9	„	— „ 18	„
„ 7. „	11 „ 8	„	3 „ 10	„	— „ 18	„
„ 8. „	11 „ 8	„	3 „ 11	„	— „ 18	„
„ 9. „	11 „ 8	„	4 „ —	„	— „ 18	„
„ 10. „	12 „ $10\frac{1}{4}$	„	4 „ 2	„	— „ 18	„
„ 11. „	12 „ $10\frac{1}{4}$	„	4 „ 4	„	— „ 18	„
„ 12. „	12 „ $11\frac{3}{4}$	„	4 „ $5\frac{1}{2}$	„	— „ 18	„
„ 13. „	13 „ —	„	4 „ $6\frac{3}{4}$	„	— „ 18	„
„ 14. „	13 „ —	„	4 „ 8	„	— „ 18	„
„ 15. „	13 „ —	„	4 „ 9	„	— „ 18	„
„ 16. „	13 „ —	„	4 „ 10	„	— „ 18	„
„ 1. Sumpf	51 „ 9	„	19 „ 6	„	2 „ 9	„
„ 2. „	53 „ —	„	18 „ —	„	2 „ 9	„
„ 3. „	56 „ —	„	18 „ —	„	2 „ 9	„
„ 4. „	96 „ —	„	19 „ 6	„	2 „ 9	„

Die Gesammtlänge beträgt daher
ohne die Sümpfe 201 Fus $10\frac{1}{4}$ Zoll,
mit den Sümpfen 458 „ $7\frac{1}{4}$ „

Das Röschhäuptelgefälle hat 1 Zoll Gefälle,
„ Zähhäuptelgefälle „ $\frac{3}{4}$ „ „
der Röschmittelgraben „ $\frac{1}{2}$ „ „
„ Halbzähmittelgraben „ $\frac{1}{3}$ „ „
„ Zähmittelgraben „ $\frac{1}{4}$ „ „
„ erste Satz „ $\frac{1}{8}$ „ „

Eben so die übrigen Sätze auf 1—12 Fus Länge $\frac{1}{8}$ Zoll.

Durchgepocht wurden in 24 Stunden 20—22 Fuhren à 0,5886 Cub.-mètr. und die Pochwasser betrugen $20\frac{1}{2}$ Cub.-Fus (à 0,02332 Cub.-mètr.) pro Min.

2) Auch die Mehlführung der Grube Einigkeit bei Freiberg bietet, in ihrer ursprünglichen Einrichtung, ein Beispiel einer guten Anlage. Bestimmt für 12 Stempel, welche in 24 Stunden 8 Fuhren pochen, mit 12 Cub.-Fus Wasser pro Min., hat

	Länge		Weite		Tiefe	
das Röschhäuptelgefälle	5 Fus 10	Zoll	— Fus 12 u 23	Zoll	12 u. 1	Zoll
„ Zähhäuptelgefälle	6 „ 10	„	— „ 23	„	12 „ 1	„
der Mittelgraben	10 „ 9	„	— „ 16	„	16	„
„ 1. Satz	21 „ 9	„	— „ 17	„	16	„
„ 2. „	27 „ 9	„	— „ 17	„	16	„
„ 3. „	27 „ 9	„	— „ 20	„	16	„
„ 4. „	27 „ 9	„	— „ 22	„	16	„
„ 5. „	27 „ 9	„	— „ 22	„	16	„
„ 6. „	27 „ 9	„	— „ 24	„	16	„
„ 7. „	27 „ 9	„	— „ 28	„	16	„
„ 8. „	27 „ 9	„	— „ 30	„	16	„
„ 9. „	27 „ 9	„	— „ 31	„	16	„
der 1. Sumpf in 5 Abtheilungen à	11 „ 8	„	6 „ 3	„	32	„

				Länge		Weite		Tiefe
Der 2. Sumpf	in 5	Abtheilungen	à	11 Fus	6 Zoll	6 Fus 3 Zoll		24 Zoll
„ 3. „	„ 5	„	à	11 „	8 „	6 „ 3 „		22 „
„ 4. „	„ 5	„	à	11 „	10 „	6 „ 3 „		22 „
„ 5. „	„ 1	Abtheilung		32 „	— „	8 „ —	„	20 „

Demnach die Gesammtlänge, ohne die Sümpfe 211 Fus 8 Zoll,
mit den Sümpfen 477 „ — „

Im Allgemeinen hat man in Freiberg die Beobachtung gemacht, dass in weniger — 18 bis 24 Zoll, — tiefen Sümpfen, der Niederschlag besser erfolgt als in tieferen. (Jahrb. f. d. sächs. B.- u. H.-Mann. Jgg. 1829. S. 234.)

3) Sehr lang sind die Mehlführungen mehrfach bei der Kobaltaufbereitung zu Schneeberg in Sachsen; so beträgt z. B. die Gesammtlänge der auf der Grube Weisser Hirsch 573 Fus $5^1/_2$ Zoll, die auf der Grube Daniel 744 Fus; — übrigens aber ohne bestimmtes System angelegt, namentlich nicht mit regelmäsiger Zunahme der Weite.

4) Auch auf der Grube Beschert Glück bei Freiberg hatte man schon zu Ende des vorigen Jahrhunderts eine Mehlführung von 535 Fus Gesammtlänge, die sich freilich als zu gros erwies. (Journ. des mines vol. XVIII. p. 279.)

5) Bei der Zwitteraufbereitung zu Altenberg in Sachsen hat bei dem Dampfpochwerke von 120 Stempeln, die in 24 Stunden 900 Ctr. Zwitter pochen, von den vier Pochgräben (vgl. §. 356.) in welche die Trübe abwechselnd geführt wird, jeder 29 Fus 6 Zoll Länge, 4 Fus Weite und 26 Zoll Tiefe; von den ihnen folgenden 18 Sumpfgräben jeder 16 Fus Länge, 2 Fus Weite und 2 Fus Tiefe.

6) Bei der Schwabengrube im Stahlberge im Siegenschen hat man, wie schon früher erwähnt die beiden Abtheilungen: das Sandgerinne und das Schlammgerinne.

Das 1.	Sandgerinne	hat	$5^1/_2$	Fus	Länge	10	Zoll	Weite
„ 2.	„	„	$5^1/_2$	„	„	11	„	„
„ 3.	„	„	$5^1/_2$	„	„	12	„	„
„ 4.	„	„	$5^1/_2$	„	„	16	„	„
„ 5.	„	„	$5^1/_2$	„	„	18	„	„
„ 6.	„	„	$5^1/_2$	„	„	20	„	„
„ 1.	Schlammgerinne	„	18	„	„	22	„	„
„ 2.	„	„	28	„	„	24	„	„
„ 3.	„	„	50	„	„	30	„	„
„ 4.	„	„	48	„	„	36	„	„

Dann folgen Klärteiche.

(Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. XII. B. S. 222.)

7) Sehr beschränkt ist noch jetzt die Mehlführung bei der englischen Zinnaufbereitung in Cornwall; so ist (nach den Ann. des min. 5. sér. t. XIV. p. 188.)

	Länge		Weite		Tiefe		Fall
die auf Consols Grube	12 engl.	Fus	14	Zoll	12	Zoll	$^1/_{32}$
„ Wheal vor	13	„	18	„	$11^1/_2$	„	$^1/_{78}$
	26		18		$11^1/_2$		
„ Timcroft	30	„	15	„	14	„	$^1/_{48}$

Moissenet meint dazu, dass als gröste Weite der Gefässe 24 Zoll nicht zu überschreiten, 18 Zoll am passendsten seien.

8) Auf der Zwitlergrube Groszeche bei Eibenstock in Sachsen hat die ganze Mehlführung überhaupt nur 48 Fus Länge in 5 Abtheilungen von 22 Zoll Tiefe, am Anfange 12 Zoll, am Ende 24 Zoll Weite.

Die Volumenzunahme der Vorräthe durch das Nasspochen hängt, wie schon bemerkt, wesentlich von der Beschaffenheit des Haufwerkes und von der Feinheit des Pochens ab: sie ist nicht ein und dasselbe mit dem Nässegehalt der ausgeschlagenen Mehle. *Moissenet* (Ann. d. min. 5. sér. t. XIV. p. 188.) nimmt für Zwitter 1,3 an.

Noch verschiedener ist das Verhältniss der Füllungsseiten, bei welchem natürlich noch der absolute Fassungsraum der Gefässe in Betracht kommt. So z. B. füllte sich bei der sub 2. angeführten Mehlführung der Grube Einigkeit bei Freiberg, bei den dort angegebenen Masverhältnissen das erste Gefälle in 20 Minuten, der zähe Mittelgraben in 24, der erste Satzgraben in 58 bis 60 Stunden, der 9. in 558 bis 609 Stunden, der erste Sumpf in $^1/_2$, der letzte in 1 Jahre. Es macht sich die Verschiedenheit von Gestalt und Fassungsraum sehr bemerklich und finden auch sonst hier wie bei anderen derartigen Anlagen zwischen dem Gefälle und dem Mittelgraben, diesem und dem ersten Satzgraben, besonders aber zwischen den letzten Satzgräben und dem ersten Sumpfe grose Sprünge statt.

Eben so ist ferner die Vertheilung der Niederschläge in die einzelnen Gefässe der Mehlführung ganz von der Art der Pochgänge und der Art des Pochens abhängig, so dass von allgemein gültigen Verhältnissen hier eben so wenig die Rede sein kann.

1) In Freiberg fand man bei Versuchen auf der Grube Himmelsfürst, (bleiische und Silber-Erze,) die Gesammtmasse des in der Mehlführung Aufgefangenen 91,42 Proc. der gepochten; von diesem wirklich Aufgefangenen betrug das Röschhäuptel 42,72 Proc., das von da bis mit dem 2. Satze 44,11 Proc. (Bei Versuchen mit anderen Pochweisen soll aber dort das Röschhäuptel 61 Proc. von dem wirklich aufgefangenen Vorrathe betragen haben.)

2) Auf der Grube Mordgrube eben dort, (Blei- und bleiische Erze,) fing man von der Masse der rohen Pochgänge 87,39 Proc. auf, von letzterem wieder als Röschhäuptel 52,36 Proc., von da bis mit dem 2. Satze 40,15 Proc. (Jahrb. f. d. sächs. Berg- u. H.-Mann. Jgg. 1829. S. 217 u. ff.)

3) Auf der Grube Churprinz bei Freiberg erlangte man in neuerer Zeit, bei gewöhnlichem Pochen auf gepochter Sohle 39 Proc. des Aufgefangenen als Röschhäuptel, beim Pochen auf eiserner Sohle dagegen etwas mehr.

4) Nach dem genannten Jahrbuche Jgg. 1835. S. 67. hätte man in Freiberg bis dahin bei der gewöhnlichen Weise des Austragens über den Spalt, vom Gewichte der rohen Pochgänge

42 bis 50 Proc. Röschhäuptel,
25 „ 30 „ Zähhäuptel und Mittelschlamm,
20 „ 25 „ Satzschlämme

erlangt,
beim Austragen durch Gitter oder Bleche (auf der langen Seite)

66 Proc. Röschhäuptel,
17 bis 25 „ Zähhäuptel und Mittelschlamm,
8 „ 17 „ Satzschlämme.

5) Nach *Hennezel* (Ann. d. min. 4. sér. t. IV. p. 342.) wäre bei der harzer Mehlführung das Verhältniss gefunden worden:

der röschen Mehle 0,73
„ groben Schlämme 0,23
„ feinen 0,04

von der Gesammtmasse des Aufgefangenen.

6) In Schemnitz fand man bei früheren Versuchen das Verhältniss

	bei schweren Pocheisen,	bei leichten
der röschen Mehle	0,11	0,09
„ matten „	0,20	0,20
„ milden „	0,63	0,71

(weil mit leichten Eisen viel mehr todt gepocht wird).

7) *Rittinger* giebt hingegen (Aufber. S. 347.) das Verhältniss an

der ersten Etage der Mehlführung 0,60
„ zweiten „ „ „ 0,12
„ dritten „ „ „ 0,10
„ vierten „ „ „ 0,10

des Gepochten, also den Abgang 0,08, der jedoch bei milden und lettigen Pochgängen bis zu 0,15 — 0,20 steige. Besser sei es aber so zu arbeiten,

dass in der ersten Etage nur 0,50, in der zweiten aber 0,22 aufgefangen würden; — er sagt jedoch nicht für welche Art Erze und welche Behandlungsweise jene Angaben gelten.

8) Bei der freiberger Aufbereitung betrug, nach dem Jahrbuche für den sächs. Berg- u. H.-Mann. Jgg. 1835. S. 68. der Abgang in der Mehlführung 0,022 bis 0,126. — Seit jener Zeit sind keine derartigen Veränderungen angebracht worden, dass er geringer geworden wäre.

Gehaltsverhältnisse.

1) Davon wie sich bei den feineren und feinsten Schlämmen der Gehalt an Silber im Verlaufe der Mehlführung steigern kann, gab ein Versuch in der (ehemaligen) Wäsche von der Grube Sonne und Gottesgabe bei Freiberg ein Beispiel.

Gehalt der Poch- und Herdfluth-Sümpfe

des	1.	0,379 Loth	Silber,
„	2.	0,629 „	„
„	3.	0,379 „	„
„	4.	0,557 „	„
„	5. }	0,753 „	„
„	6. }		
„	7. }	0,863 „	„
„	8. }		

2) In der Wäsche von Unterhaus Sachsen daselbst war der Gehalt

im	1. Sumpfe	0,289 Loth	Silber,
„	2. „	0,476 „	„
„	3. „	0,789 „	„
„	4. „	0,648 „	„
„	5. „	1,07 „	„

(Jahrb. für d. sächs. Berg- u. H.-Mann. Jgg. 1829. S. 239.)

3) Bei Versuchen auf der Grube Himmelsfürst bei Freiberg fand sich in der Mehlführung vom Röschhäuptel bis zum vierten Satze eine Steigerung des Silbergehaltes von 1,066 bis zu 1,3167 Loth; auf Alte Mordgrube von 0,636 bis zu 0,957 Loth, von da an aber eine Abnahme, oder ein Gleichbleiben.

4) Nach *Bredberg* hielt zu Sala in Schweden

das	Röschhäuptel	0,51 Loth	Silber,
„	Zähhäuptel	0,67 „	„
der	Werkschlamm	0,76 „	„
„	Schlamm No. 1	0,85 „	„
„	„ No. 2	0,97 „	„

von den Sümpfen verbesserter Construction aber (vgl. §. 359.) hielt der 1. 0,08 Loth, der 8. 0,88 Loth.

Nach *Bredberg* habe damals auf Beschert Glück bei Freiberg das Röschhäuptel 0,67, der letzte Sumpfschlamm, (nicht Pochfluth,) 1,47 Loth Silber gehalten,
auf Churprinz aber ersterer 0,62, der vom 18. Graben 0,93 Loth; das gleiche Verhältniss habe in den meisten Wäschen statt gefunden. (*Karsten*, Arch. f. Bergb. u. Hüttenwes. Bd. XIX. S. 317 u. ff.)

Bei Allem diesen wirken zwei Umstände auf die Zunahme des Gehaltes mit mehrerer Feinheit des Kornes; 1) dass dasselbe mehr abgepocht, bergreiner, 2) dass das Metall der Form und Gröbe nach vom Wasser weiter fortgetragen wird.

5) Die Zunahme des Gefälles mit mehrerer Feinheit des Kornes zeigte sich auch bei Zinnstein, bei Versuchen im eibenstöcker Revier in Sachsen, bei denen die in einem ersten Siebe über dem Anfange der Mehlführung liegen gebliebenen Körner 0,397 Proc. Zinnstein hielten, die auf dem zweiten 0,994, das Mehl im Gefälle 16,761.

Auf einer anderen Grube begab sich Aehnliches, jedoch nahmen die

zähen Schlämme wieder an Gehalt ab. (Jahrb. f. d. sächs. Berg- u. H.-Mann. Jgg. 1835. S. 73.)

6) Bei früher zu Sangerhausen in Thüringen angestellten Versuchen mit der Aufbereitung von Sanderzen vom dortigen Kupferschieferflötze, war das erste Gefälle das ärmste; von da nahm der Gehalt allmählich zu; der meiste war im 1. bis 3. Sumpfsatze, er nahm von da ab bis zum 9. und blieb von da an gleich, so weit man auch die Mehlführung fortsetzte, eine Folge des ganz fein vertheilten Kupfers.

Erwähnt mag hier noch die sonderbare Meinung der Alten werden, dass „was im Wasser nicht stehe, — (sich nicht in der Mehlführung erhalten lasse,) — auch im Feuer nichts gebe." (Bericht vom Bergbau S. 565.)

Der Nässgehalt der Niederschläge in der Mehlführung hängt sowohl von der Beschaffenheit der Pochgänge — ob fest, dicht, porös, lettig, — als auch von der Gröbe des Pochens ab. Je feiner derselbe Stoff gepocht wird, desto mehr Wasser nimmt er, bei sonst gleicher Beschaffenheit auf.

Rittinger (Aufber. S. 347.) giebt den Nässgehalt für rösche Mehle zu 0,20, für Schmante zu 0,25 des Gewichtes an.

Bei Versuchen im freiberger Revier fand er sich
auf Churprinz, von quarzigen und schwerspäthigen Erzen, mit Bleiglanz, Fahlerz u. dergl., vom Röschhäuptel bis zum 16. Satze von 0,206 bis 0,38 steigend,
bei Alte Mordgrube, — bleiische Erze, — bis zum 12. Satze von 0,066—0,333,
bei Himmelsfürst, — bleiische Silbererze, — von 0,188—0,473,
bei Beschert Glück, — silberhaltige Blei- und Silber-Erze, — von 0,159—0,463,
bei Neue Hoffnung Gottes zu Bräunsdorf, — Silbererze, — von 0,207—0,396.

§. 371. Noch kommen endlich Fälle vor, in denen eigentliche Mehlführungen eben so wie deren später aufzuführende Ersatzmittel, entweder nur beschränkt, oder gar nicht anwendbar sind, so insbesondere wenn man es mit ganz fein zertheilten Massen, vielleicht noch dazu von geringem specifischen Gewichte, überhaupt von sehr wenig verschiedenen zu thun hat; zu solchen gehören schon die feinsten Schlämme bei der Goldaufbereitung, goldhaltiger Lehm, mit der darin gewöhnlichen feinsten Vertheilung des Goldes, ockerige, sich im Wasser auf das feinste auflösenden Erzen.

In Fällen dieser Art bleibt im Wesentlichen nichts übrig, als ein Niederschlagen in grosen Sümpfen, — in der Ruhe, — zu versuchen, nach Art der Klärsümpfe eingerichtet.

Ein einziger groser Sumpf ist hier und bei Trüben, deren Beschaffenheit wirklich eine solche Behandlung nöthig macht, nicht hinreichend, vollends bei einer Ruhe von nur wenigen Tagen; auch ist es wohl wünschenswerth, den Niederschlag wenigstens der Gröbe und damit auch dem Gehalte nach in mehrere Sorten zu theilen. Es ist daher eine Reihe von

mehreren Behältern herzustellen, in deren ersten man die Trübe führt, darin eine gewisse Zeit lang ruhen lässt, sodann in einen zweiten abzieht, in welchem sich dasselbe wiederholt u. s. f.

Das Ueberziehen aus einem Gefässe in das andere kann durch vorsichtiges Ablassen mittels in verschiedenen Höhen angebrachter Spünde, noch besser scheint es aber durch Heber zu geschehen; diese am zweckmäsigsten schwimmend d. h. so dass sie sich mit dem Wasserspiegel senken und heben. Hierbei wird der Niederschlag zugleich dadurch gefördert, dass der Heber in dem abzulassendem Gefässe eine Strömung nach unten, nach seiner Einmündung einleitet, welche viele Theile zum weiteren Sinken und somit zum Niederschlagen veranlassen wird, die bei einem seitlichen Ablassen mit fortgehen würden, (vgl. §. 367.)

Karsten, (Metall. Bd. II. S. 171.) empfiehlt da, wo völlig todt gepocht werden musste, Sümpfe mit ganz horizontalem Boden.

Ruperti, in Freiberg, empfahl ebenfalls schon 1765 die feine Trübe, zunächst die vom Setzen, in besondere Klärbehälter zu führen und aus diesen das Wasser nach und nach abzulassen.

In Cornwall verfährt man bei der Aufbereitung von Zinnerzen die in zersetztem Granit vorkommen, um aus letzterem auch den Feldspath, — Kaolin, — mit zu gewinnen, so dass die Trübe zuerst durch eine Mehlführung geht in welcher sich das Zinnerz, von da in einen Sumpf, wo sich der Quarz absetzt; hier bleibt die Trübe über Nacht stehen und wird dann in einen folgenden abgelassen, wo sich der Glimmer und endlich in mehrere 6 Fus tiefe Sümpfe, wo sich der Thon niederschlägt. (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. IX. B. S. 243.)

Eine Behandlung dieser Art eignet sich auch für Mineralmassen wie die zu Nertschinsk in Sibirien zu verarbeitenden, wo ein ganz auflöslicher Bleiocker in den Zellen von porösem Quarze enthalten ist. Letzterer wird gepocht, dadurch aufgeschlossen und der Ocker in Sümpfen ausgeschlämmt.

Auf dem abendlichen Abfalle des Ural breitet sich bekanntlich eine mächtige dem Rothliegenden, dem Zechstein, (nach Anderen auch dem bunten Sandstein,) zugehörige Bildung mit untergeordneten Lagen von Mergelschiefer aus, der in einzelnen Schichten reich an reinem kohlensaurem Kupfer ist, gröstentheils in feiner, dem Auge nicht erkennbarer Einsprengung; weniger oft aus schwefelsaurem Kupfer und selten aus Rothkupfererz bestehend. Das einschliessende Material der Schichten besteht aber aus Quarz mit kohlensaurem Kalk als Bindemittel, etwas Thon und Glimmer. Ein Versuch die Erze zu rösten, dabei durch das Austreiben der Kohlensäure den Zusammenhang des Kalkes aufzuheben, sie zu pochen und die Masse in Sümpfen niederschlagen zu lassen und sie dann zu waschen, war von gutem Erfolge.

Einen ähnlichen Vorschlag kalkhaltige Kupfererze, (richtiger kupferhaltigen Kalk,) zu Gute zu machen, die sich wegen der feinen Vertheilung des Kupfers und der geringen Verschiedenheit des specifischen Gewichtes der Gemengtheile in der Aufbereitung schwer sondern lassen, that in neuerer Zeit *Poets* der Art: die Erze zu rösten, dadurch ebenfalls den kohlensauren Kalk in ätzenden, die darin enthaltenen Malachit und Kupferlasur in Kupferoxyd und zum Theil in metallisches Kupfer zu verwandeln, und die Masse einzusümpfen, wobei der Kalk mit dem Wasser fortgehen, das Kupfer sich zu Boden setzen soll. (Pol. Centralblatt, Jgg. 1862, S. 347.)

Nur in einige kleine Sümpfe wurde früher bei der englischen Aufbereitung ausgetragen. (*Pryce*, mineralog. cornub. p. 220.)

Fast nur Sümpfe ohne weitere Mehlführung hat man bei der Bleiaufbereitung in Derbyshire in England. (*E. de Beaumont* etc. voy. métall. t. II. p. 547.)

Eben so bei dem älteren Theile der Bleiaufbereitung zu Vialas in Frankreich, wo nur 12 bis 15 Sümpfe, — noch dazu von sehr kleinem Querschnitte, (die ersten nur von 1 mètr. Seitenbreite,) — neben einander liegen, in welche man die Trübe aus dem Pochwerke abwechselnd leitet, von wo sie dann in grösere Sümpfe geht. (Ann. d. min. 5. sér. t. VII. p. 376.)

Bei der Aufbereitung auf Scharlei-Grube in Oberschlesien wird die durch die Vorrichtungen, welche dort die Mehlführungen ersetzen (s. §§. 380, 388.) gegangene und beziehendlich von den Herden kommende Trübe in Klärbassins und Schlammfänge geführt; die von der Galmeiwäsche in drei Behälter von 7500, die von der Bleierzwäsche in zwei von 7400 pr. Quadr.-Fus Fläche. Die feinsten Niederschläge aus den ersteren hebt man mit Schlammpumpen in die Tagbrüche; die consistenteren sticht man aus, um sie etwa später gelegentlich zu verwaschen. Die Schlämme von der Bleierzwäsche hingegen halten noch 14 bis 16 Proc. Zink und können daher gleich als Schlammgalmei zur Hütte geliefert werden. (Zeitschr. des oberschles. Berg- u. hüttenm. Vereins, Jgg. 1863. S. 17. — Die baulichen Anlagen auf den Berg-, Hütten- u. Sal.-Werken in Preussen, Jgg. III. Lief. 1. S. 34 u. 36.)

In Sümpfen allein lässt man in Majico das in den Mühlen gemahlene Erz absetzen, um es dann der Amalgamation zu übergeben.

Endlich lassen sich auch die sogenannten Schlammgruben und Schlammteiche bei dem Goldseifnen in Brasilien anschliessen. Erstere werden 6 bis 12 Palmen (1,3—2,6 mètr.) breit, und mehr als hundert Palmen, oder überhaupt so lang angelegt, als das vorhandene Gefälle es gestattet. Sie werden in 5, 10 bis 40 Schritt Entfernung durch von Pfählen mit vorgelegten Büschen oder Steinen gebildete Wände unterbrochen, die man nach und nach erhöht. In ihnen schlägt sich die durch die Seifnenarbeit eingetriebene Masse nieder; sie ersetzen demnach den bei der deutschen Seifnenarbeit sogenannten Fluss mit seinen Gefällen.

An ihr unteres Ende schliessen sich die Schlammteiche (mondeos) d. i. auf drei Seiten gemauerte Kästen, deren vierte durch das Gehänge ersetzt wird, von 8,7 bis 14 mètr. (40 bis 60 Palmen,) Seitenbreite, 3,4—5,9 mètr. Tiefe, (oft mehrere unter einander,) in welche das feinste der herabgespülten Seifnenmasse durch ein Gitter eintritt. Ein senkrechter Spalt in der Vorderwand wird in dem Mase mit Bretchen geschlossen als sich der Behälter anfüllt, die man nach und nach wieder wegnimmt, um den Inhalt auf davor liegenden Herden zu verwaschen. (*v. Eschwege*, Pluto Brasiliens. S. 260.)

Als ein Mittel das Niederschlagen sehr fein zertheilter Mineralstoffe und so zunächst das Klären einer dadurch getrübten Flüssigkeit zu befördern, schlug *Scheerer* vor, in solche Flüssigkeiten saure Auflösungen zu bringen.

Dass eine geringe Menge Alaun (4—5 décigr. auf 1 litre) schlammiges Wasser sehr schnell klärt, wurde schon früher und auch in neuerer Zeit beobachtet. (Comptes rendus. t. LXI. p. 498.)

Scheerer fand (*Poggendorf*, Annal. d. Phys. Bd. 82. S. 419.) dass sich vorzugsweise Lösungen von Eisen- und Kupfer-Vitriol, Alaun, auch Salpeter-, Salz- und Schwefel-Säure eignen, eine schnelle Klärung zu bewirken; am schnellsten phosphorsaures Natron und Schwefelsäure; übrigens ohne Bildung chemischer Niederschläge.

Im Allgemeinen würde sich dieses Mittel mehr zur Klärung von trübem Wasser überhaupt eignen, nicht aber um einen haltigen Theil für sich niederzuschlagen: also von Poch- und Herd-Fluth in Schlämmteichen, und es für solche doch wieder fraglich sein, ob die Kosten gedeckt würden.

§. 372. Nach allem Bisherigen ist die ausgebreitetste Verwendung der Mehlführung die: zur möglichsten Kornsortirung von Vorräthen verschiedenen specifischen Gewichtes, dadurch auch, so weit möglich, Concentration des Nutzbaren, als Vorbereitung zum Herdwaschen, bis zu Korngrösen für welche noch eine nicht zu starke Strömung hinreichend, um sie in Bewegung zu setzen und für die überhaupt die nasse Aufbereitung Bedingung ist; so 1) für alle Trüben, wie sie aus dem Nasspochen oder sonstigen Zerkleinerungsweisen mit Wasser, von den Trommelwäschen oder anderen Abläuter- und Sortir-Vorrichtungen, ferner vom Siebsetzen herkommen; 2) nur untergeordnet, die der Trübe welche die Abgänge von eigentlichen Arbeiten mit Kehr-, Schlämm-, Plan-, Stos- oder sonstigen Herden mit sich führt, und um aus diesen Abgängen noch das Nutzbare auszusondern und aufzufangen.

Schon im J. 1766 empfahl der mehrgenannte *Ruperti* die Läuter- und Auszieh-Trübe von den Glauchherden in besondere Gräben zu führen um das noch darin enthaltene Gute aufzufangen.

In Mejico lässt man die Trübe vom Verwaschen der Amalgamationsrückstände, (in runden Behältern,) durch eine Mehlführung gehen, in welcher sich noch feines Erz und fein zertheiltes Quecksilber und Amalgam niederschlägt. (*Karsten*, Arch. f. Min. Bd. XXI. S. 845.)

Auch das in der neuesten Zeit hier und da, z. B. auf dem Oberharze angewendete Verfahren gehört hierher: von der Trübe, nachdem sie vom Pochtroge aus gleich auf Setzsiebe, von da auf Planherde, nach Befinden durch Spitztrichter (vgl. §. 377.) gegangen ist, nur den letzten, ärmsten Theil noch in eine Mehlführung, zu möglichster Verminderung des Verlustes, zu führen.

Hat es die Mehlführung bei den vorigen Verwendungen mit Stoffen von verschiedener Natur, insbesondere verschiedenem specifischen Gewichte zu thun, so ist endlich, als eine Verwendung von etwas verschiedenem Charakter

3) die Sortirung von Körnern eines und desselben Stoffes zu nennen, zu der diejenigen Fälle die Uebergänge bilden, in denen nur ein einfacher, nutzbarer Stoff von einer einfachen, oder sich ihm gegenüber als solche verhaltenden Beimengung zu sondern ist; beides mit oder ohne Sortirung nach der Korngröbe.

Ganz rein tritt dieses Verhältniss auf bei der Behandlung des gemahlenen Blaufarbenglases, bei der es in der Mehlführung ganz allein auf Kornsortirung, nicht auf Abscheidung eines fremden Bestandtheiles ankommt, indem auch die feinsten, blassesten Eschel in den äussersten Sümpfen keine Berge, sondern immer noch derselbe Stoff sind, der sich in gröberem und daher dunkler erscheinendem Korne in den vorhergehenden Gefässen absetzte, (vgl. §. 63. Bd. 1. S. 125.) — Auch hier schlagen sich übrigens jene feinsten Schlämme noch so schwer nieder, dass die Trübe immer aus einem Sumpfe in den anderen übergezogen werden muss, nachdem sie im ersten geruht hat.

Das gleiche findet bei den Schlämmen anderer gemahlener Mineralfarbestoffe u. dergl. statt.

Nur annähernd gehört hingegen dazu das eben erwähnte Schlämmen von zersetzter Feldspathmasse, von Thon, ja gewissermasen sogar das von Steinkohlen.

Gar keine Mehlführung, ja nicht einmal ein Austragen nur in Sümpfe kommt wohl auch noch — wenn schon nie zweckmäsig, — vor, da wo man das Haufwerk in ganz geschlossenen Trögen, ohne alles Austragen völlig fein pocht und endlich herausnimmt; so z. B. zu Röras in Norwegen die dortigen Kupfererze; (Ann. d. min. 5. sér. t. V. p. 200.) sonst, wie schon früher erwähnt, hier und da bei solchen Massen, die gediegenes Gold enthalten, obschon dann immer wenigstens der Anfang einer Mehlführung, ein Sumpf u. dergl. vorzuliegen pflegt.

Ersatzvorrichtungen.

§. 373. In demselben Mase in welchem man die Mehlführung mehr auszubilden und den ihr vorliegenden Zweck vollständiger zu erreichen suchte, erkannte man auch mehr und mehr deren Mängel; zunächst und vor Allem den

1) dass die Sonderung darin weder nach der Korngröbe, noch auch nach dem specifischen Gewichte vollständig erfolge, vielmehr jede der einzelnen Abtheilungen noch sehr verschiedene Niederschläge in sich vereinige; was theils in der ganzen Natur der Mehlführung, theils in der Schwierigkeit liegt, ihre Einrichtung und den Vorgang in ihr theoretisch vollkommen darzustellen;
2) der meist grose Umfang und somit Raumbedarf und mit ihm die entsprechenden Anlags- und Unterhaltungs-Kosten;
3) der Aufwand an Arbeit, Zeit und Geld bei der Wartung, insbesondere dem Ausschlagen, und damit
4) der Uebelstand, dass die von der Mehlführung aufgenommenen Vorräthe nicht stetig und in ihrer ursprünglichen Consistenz den folgenden Wäscharbeiten zugehen, sondern angesammelt, dabei mehr oder weniger trocken werden u. s. f.

Allerdings wurde schon früher erkannt, (vgl. Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1845. S. 282.) dass die Sonderung vollkommener erfolgen würde, wenn man zuerst eine solche nach

der Korngröbe vorausgehen liesse und dann erst jede dabei erlangte Abtheilung einer Sonderung nach dem specifischem Gewichte unterwerfe; erstere natürlich durch Siebvorrichtungen, letztere erst in der Mehlführung; jedoch würde der so geringen Korngröbe halber eine solche Sonderung sehr schwer und aufhältlich, überhaupt nicht praktisch nutzbar auszuführen sein.

Man dachte daher schon zu verschiedenen Zeiten darauf, die Mehlfürung ganz entbehrlich zu machen, und zwar zuerst in der Weise: dass man die Trübe verschiedenen Ursprunges unmittelbar und ohne weitere Aufbereitung der Wäscharbeit zuführte und gegen den Mangel der wegfallenden Kornsortirung und der einleitenden Concentration des Gehaltes, den Vortheil der gröseren Einfachheit und der Umgehung der unter 2, 3 und 4 genannten Nachtheile in Anschlag brachte: ein Verfahren welches, wie bereits früher erwähnt, in neuerer Zeit wieder, mindestens mit theilweisem Wegfall der Mehlführung, wiederholt in Anwendung gekommen ist.

Dass der Münzwardein *Bornemann* zu Zellerfeld auf dem Oberharze und der Pochgeschworne *Ruperti* in Freiberg schon im vorigen Jahrhunderte empfahlen die Trübe unmittelbar auf Herde und Schlämmgräben zu führen, ist bereits S. 182 erwähnt worden. Dasselbe empfahl ebenfalls noch im vorigen Jahrhundert der Maschinendirector *Mende* in Freiberg.

War dieses Verfahren überhaupt nur sehr beschränkt, mehr nur auf die gröbsten Kornsorten anwendbar, so versuchte man vielfach, vornehmlich im jetzigen Jahrhundert, die Mehlführung durch andere, vollkommnere Sortirungs- und Concentrations-Vorrichtungen zu ersetzen.

Die dabei verfolgten Richtungen waren vornehmlich folgende:

1) die Scheidung der zu sondernden Theile nach verschiedenen Richtungen erfolgen zu lassen, so zwar, dass nicht, wie bei dem Vorgange in der Mehlführung, der schon abgesonderte Niederschlag mit der fortwährend noch darüber hingehenden Trübe in steter Berührung bleibt, sondern derselben sofort nach, ja mit seiner Bildung entzogen wird;
2) die Sonderung nach dem specifischen Gewichte mehr zu unterstützen, theils durch die Richtung des Stromes, theils durch die Mitwirkung von zugeführtem klaren Wasser;
3) eine vollkommenere Benutzung der ungleichen Geschwindigkeit des Falles der Körner im Wasser;

4) die stetig und ohne Beihülfe von Handarbeit erfolgende Abförderung des Abgesonderten.

§. 374. *Schitko's* Luttenapparat. — Der Bergrath *Schitko* zu Schemniz stellte im Jahre 1823 einen sogenannten Luttenapparat auf, bei welchem er allerdings zunächst eine Vervollkommnung des Herdwaschens, einen Ersatz der liegenden Herde im Auge hatte, zugleich jedoch wohl auch eine Beseitigung der Mehlführung, indem in seinem (damals nur lithographirt und nicht im Buchhandel erschienen,) Aufsatze von einer vorgängigen Sonderung durch jene nicht die Rede ist.

Schitko fand dass auf dem Herde die Sonderung desto vollkommener erfolge, je weniger Fall derselbe habe, weil das specifisch schwerere Korn mit einem desto gröseren Momente abwärts gehe, je gröser die Neigung, was der vorliegenden Absicht ganz widerspreche. Er schlug daher das Umgekehrte vor: die Fläche aufsteigen zu lassen, wobei die specifisch schwereren Theile der Bewegung nach aufwärts mit entsprechend gröserem Momente wiederstehen, während die leichteren emporgetrieben werden.

Er bezweckte somit eine Sonderung des Schweren nach unten, des Leichteren nach oben.

Die dem Apparate von ihm gegebene Einrichtung war folgende:

Die Trübe tritt in einen absteigenden Canal *a*, (Taf. XXXIV. Fig 2.) die sogenannte Eintragslutte, unter Zutritt von Läuterwasser, und steigt in einem zweiten *b*, der Separationslutte, wieder in die Höhe. Dabei sollen die schwereren Theile den Auftrieb des Stromes überwinden, niedersinken, die leichteren aufwärts gehen. Die Reinigung der ersten, schwereren soll aber in einer engeren Fortsetzung von *b* nach unten, der sogenannten Läuterungslutte *c*, vervollständigt werden (?), das so gereinigte Schwere aber unten in den Kasten *d* abfliessen. Von dem in *b* Hinaufsteigenden fliesst wieder der verhältnissmäsig schwerere Theil durch *e* in einen anderen Kasten, der Hauptstrom aber gelangt durch die etwas weitere Austragelutte *f* zu einem zweiten Apparate in dem sich die Sonderung nach demselben Gesetz wiederholt u. s. f.

Alle diese Lutten sind von länglich vierseitigem, breiten und niedrigem Querschnitte.

Schitko stellte dabei folgende Grundsätze auf:

Die Eintragslutte könne beliebig geneigt sein, die Steigung der Separationslutte aber solle dem Reibungscoëfficienten der zu bearbeitenden Mehle entsprechend gegeben werden; $\left(\text{tg. } \alpha = \frac{1}{\mu}\right)$ Er fand für schemnizer Verhältnisse $\alpha =$ in max. 50—55 Grad.

Die Läuterungs- so wie die Austrage-Lutte könnten, der leichteren Anfertigung wegen denselben Neigungswinkel bekommen wie die Separationslutte, jedoch möchte besser erstere etwas steiler gestellt werden.

Die Weite der Lutten solle so klein als möglich sein, um nicht unnütz Wasser zu verschwenden, weil die Separation nur in der untersten Wasserschicht erfolge. Das Verhältniss der Weite der Lutten gegen einander werde durch das Verhältniss der Geschwindigkeit bestimmt, mit welcher sich das Wasser in den Lutten bewegen soll; einer Geschwindigkeit die eben so von der Art des Haufwerkes wie von der Menge der Eintrags- und Läuterungs-Wasser abhänge, daher man ziemlich viel Freiheit habe.

Die Lutten sollten nicht lang sein, um wenig Raum zu brauchen. Der erste Apparat müsse einen stärkeren Wassertrieb, daher engere Lutten haben als der folgende, auch müssen bei diesem wie bei den ferneren Neigungswinkel und Länge der Separationslutten zunehmen.

(Als nothwendige Vorbereitung für seinen Apparat schlug er übrigens statt des ihm ungenügenden Nasspochwerkes, zur Herstellung eines gleichen Kornes einen sogenannten „Contritionsapparat", nehmlich eine Kegelmühle vor, den arbeitenden Kegel, mit der Spitze nach unten, an einer stehenden Spindel.)

Schitko erwartete von seinem Apparate

1) ein regelmäsiges, ungestörtes Austragen ohne alle Nachhülfe.
2) einen sehr geringen Gefällbedarf;
3) die Darstellung von reinerem und haltigerem Schlich als auf dem Herde;
4) weniger Verlust.

Gaben jedoch die Versuche welche mit dieser an und für sich auf richtigen Grundsätzen beruhenden Vorrichtung angestellt wurden, schon desshalb nur ein unsicheres Anhalten, weil der dazu angewendete Apparat ungemein geringe Masverhältnisse, (Weiten von wenigen Linien, Längen von einigen Zollen,) hatte, so entsprach auch der Erfolg der an mehreren Orten, so zu Schemniz, Joachimsthal (in Böhmen,) Johanngeorgenstadt (in Sachsen,) damit angestellten Versuche jenen Erwartungen gar nicht, zumal eben *Schitko* damit nicht blos eine vorbereitende Anreicherung, sondern eine wirkliche Darstellung reinen Schliches bezweckte, dagegen zwar eine Kornsortirung, aber keine Concentration des Haltigen erlangt wurde. (Vgl. Berg- u. hüttenmänn. Ztg. Jgg. 1845. S. 279. und Jahrb. d. montan. Lehranstalten. Bd. IV. S. 56. — *Rittinger*, Erfahrgn. Jgg. 1855. S. 27.)

§. 375. Die von *Schitko* aufgestellten Grundsätze suchten nun Andere praktisch verwendbar durchzuführen; zu den ersten gehört der östereichische Berggeschworne *Günther*. Die von ihm im Jahre 1841, (vgl. *Günther*, Theorie der Erzseparationsmethoden,) veröffentlichten Einrichtungen verschiedener Art lassen sich sämmtlich in zwei Hauptarten vereinigen: einen Schalenapparat und einen Cylinderapparat.

Der Schalenapparat (Taf. XXXIV. Fig. 3. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) besteht aus mehreren Säulen von über einander gesetzten runden Schalen *a*, *b*, *c*, *d* u. s. f. mit flach trichterförmig zusammengezogenem Boden und einer Oeffnung in der Mitte desselben. Die Trübe tritt durch ein Gerinne *l* in die oberste Schale *a* der ersten Reihe ein; hier senkt sich das Schwerere zu Boden und gelangt durch die Oeffnung in die nächst untere Schale *b;* der übrige, leichtere Theil der Trübe aber fliesst über den Rand von *a* hinweg, durch ein Gerinne *m* der obersten Schale *a'* des zweiten Satzes zu. In der Schale *b* des ersten wiederholt sich derselbe Vorgang; auch sie lässt den schwersten Theil ihres Inhaltes durch die Bodenöffnung nach *c* fliessen, während der leichtere durch das Gerinne *n* in die zweite Schale *b'* des folgenden Satzes übertritt und so fort, bis das aus der untersten Schale ausfliessende Schwerste von einem Kästchen, (Lutte,) *u* aufgenommen wird.

Jede Schale taucht hierbei übrigens unten einige Zoll tief in den Inhalt der darunter liegenden ein.

In dem zweiten Satze ist der Vorgang derselbe. Hier vereinigt sich natürlich in der Schale *b'* das aus *a'* Niederfallende mit dem aus *b*, der zweiten Schale des ersten Satzes Ueberfliessenden, in der dritten *c'* das aus *b'* Herabkommende mit dem aus *e* Herübertretenden u. s. f. und gelangt der Ueberfluss dieser Schalen wieder durch die Gerinne *m'*, *n'*, *o'* u. s. w. in die Schalen des dritten Satzes u. s. f.

Zu dem von den Kästchen *u*, *u'*, *u''*, *u'''* u. s. f. aufgenommenen Schliche tritt durch ein Rohr *v* helles Wasser und führt ihn in eine Mehlführung.

Die Oeffnungen der über einander stehenden Schalen müssen nach unten an Weite in dem Mase abnehmen, als immer weniger Trübe durchzugehen hat; auch könnten eigentlich die folgenden Sätze aus einer mehr und mehr abnehmenden Anzahl von Schalen bestehen, so dass das aus der untersten Schale einer Reihe Abgehende sogleich in das Kästchen *u* der nächstfolgenden übergeht.

Der Cylinderapparat (Taf. XXXIV. Fig. 4.) hat statt der Sätze von Schalen je einen Cylinder *a*, *a'*, *a''*, *a'''* u. s. f., der unten spitz trichterförmig zu einer Oeffnung zusammenläuft. Jeder Cylinder ist in verschiedenen Tiefen durch schräg

aufsteigende Röhren *b*, *c*, *d*, *e* u. s. f., *b'* *c'* *d'* *e'* u. s. w. mit dem folgenden verbunden. Dem ersten wird die Trübe oben durch ein Gerinne *g* zugeführt; die Bestandtheile senken sich darin je nach ihrem verschiedenen specifischen Gewichte schneller oder langsamer nieder, die schwersten strömen unten aus in ein Kästchen *h*, die übrigen, langsamer sinkenden aber, die ihnen in verschiedenen Höhen folgen, gehen mittlerweile durch die aufsteigenden Röhren nach dem zweiten Cylinder über, in welchem somit die schwersten gleich näher der unteren Ausflussmündung eintreten und hier mit dem zusammenkommen was sich aus den oberen Schichten der Trübe am schnellsten niedersenkt. Auch hier wiederholt sich, wie in jedem folgenden Cylinder, eine Sonderung nach unten und zur Seite.

Dieser Cylinderapparat stellt den *Schütko*'schen Grundsatz des ab- und aufsteigenden Stromes vollständiger dar als der Schalenapparat; er ist auch einfacher, hat jedoch das übele, dass der hydrostatische Druck auf die unteren Ausflussöffnungen weit gröser ist, diese daher sehr eng werden müssen und sich desshalb leicht verstopfen.

Anderweite Abänderungen welche bei *Günther* den Unterschied seiner fernerweit vorgeschlagenen Apparate bilden, sind ohne besondere Bedeutung.

Günther wollte mit diesen Apparaten ebenfalls einen reinen Schlich darstellen, behauptete auch mit den goldhaltigen Erzen von Eule in Böhmen diess erreicht, nach §. 27. seiner Schrift mit dem Schalenapparate das Fünffache der Leistung eines Stosherdes erlangt zu haben; nachmalige, so zu Platten in Böhmen, angestellte Versuche bestätigten diess jedoch keineswegs und liessen sogar als Vorbereitungsarbeit einen Vorzug des Apparates vor einer gewöhnlichen Mehlführung nicht auffinden.

Eine andere Abänderung schlug *Szmik* in Felsöbanya in Ungarn, im Jahre 1844 vor, die sich dem Apparate von *Schütko* in einer Hinsicht noch mehr anschloss. Nach ihm soll die Trübe in einem senkrechten Rohre *a* (Taf. XXXIV. Fig. 5.) sich niedersenken, unten durch einen Hals *b* in ein weiteres Rohr *c* übergehen, in diesem wieder aufsteigen, oben durch *d* in ein zweites Rohr *a'* über und in diesem wieder niedergehen, in *c'* abermals aufsteigen u. s. f. Das sich in den Röhren *c*, *c'*, *c''*, *c'''* u. s. w. niederschlagende Mehl sollte sich unterhalb der Hälse *b*, *b'*, *b''*, *b'''* sammeln und dort von Zeit zu Zeit abgelassen werden. Die auf einander folgenden Rohre *c'*, *c''*, *c'''*

sollten immer weiter werden, um dadurch, — noch ausser durch die Abnahme der Gesammtmasse, — die aufsteigende Strömung in dem Mase verzögern zu lassen, als die darin enthaltenen Schlammtheilchen feiner werden und sich langsamer niederschlagen. (S. Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1846. S. 283.)

Hier fand also ein stetiges Austragen des Niedergeschlagenen nicht statt.

§. 376. Endlich begründete *Rittinger* auf *Schütko's* Luttenapparat seine sogenannte Spitzlutte, die in Gestalt und Ausführung von jenem am wenigsten verschieden, der Zeitfolge nach aber erst hier zu nennen ist.

Die Einrichtung derselben ist folgende: Zwischen zwei senkrechten Pfostenwänden *a* (Taf. XXXIV. Fig. 6. *A.* Aufriss, *B.* Querschnitt,) sind zwei andere dergleichen, *b* eingesetzt, die einander schräg zufallen; im Tiefsten laufen sie bis auf einen engen Schlitz *c* zusammen, der durch auf beiden Seiten eingesetzte Keilstücke *d* trichterförmig zusammen und unten in eine Mündung *e* ausläuft, die noch durch einen eingesetzten Spund verengt werden kann.

In den auf solche Weise dargestellten dreiseitig prismatischen Raum ist ein Kasten von derselben Gestalt eingesenkt, durch zwei schräg zusammenlaufende Wände *f*, zwischen senkrechten Seitenwänden *g* gebildet; beide schliessen sich möglichst dicht an *a* an und sind die Ränder von *f* noch mit Lederstreifen *h* versehen, die sich an *a* anlegen und eine hydrostatische Liderung abgeben, indem das Wasser sie andrückt und sich somit den Durchgang neben *g* selbst verschliesst. Auf diese Weise ist ein Canal gebildet in den die Trübe durch *i* eintritt, in ihm nieder, in dem anderen Schenkel wieder aufsteigt und durch *k* weiter geht. Während dieses Durchganges sondert sich, ganz wie in dem ursprünglichen Luttenapparate das schwerste Korn, indem es dem Wiederaufsteigen gröseren Widerstand entgegensetzt, ab, und geht durch *e* hinaus; hier tritt ihm helles Wasser entgegen, welches durch das Rohr *l* unter Druck herbeikommt und vervollständigt die Läuterung, indem es die etwa noch mit herabgekommenen Schlammtheilchen wieder mit in die Höhe treibt, so dass nur das reine Korn in dem Rohre *l'* fortgeht, in *m* aufsteigt und ausgetragen wird. Um die Weite des Luttencanales beliebig verändern und einer verschiedenen

Menge hindurchgehender Trübe anzupassen, ist der Einsetzkasten der Höhe nach beliebig verstellbar. In seinen inneren Raum ist dazu ein starker Riegel *n* eingesetzt, (bei grosen Lutten auch zwei,) in welchem zwei Stellschrauben *o* sitzen, deren obere Enden durch einen auf den Kastenwänden *a* befestigten Steeg *o* gehen und hier durch eine Mutter gehalten werden. — Die durch *k* abfliessende Trübe geht in eine zweite Lutte über, wo sich derselbe Vorgang wiederholt, und so nach Befinden fort

Das Princip ist sonach, wie schon bemerkt, ganz dasselbe wie bei dem Luttenapparate von *Schitko* und liegt im Wesentlichen der Unterschied nur in den gröseren Masverhältnissen; das helle Wasser befördert auch hier wie bei jenem nur die Klärung im untersten Theile des Trichters, verschieden von der später (§. 385 u. ff.) zu beschreibenden Klarwasserseparation.

Um die Breite der Lutte, d. i. den Abstand der beiden senkrechten Wände *a* von einander, bei einer gröseren Menge der Trübe nicht zu gros werden zu lassen, empfiehlt *Rittinger* dieselbe in solchen Fällen durch eingesetzte Wände zu theilen; (wie bei der Mehlführung, vgl. §. 360.)

Die Weite, d. i. der normale Abstand der schrägen Wände der Luttenschenkel von einander, ist bei der zweiten Lutte gröser als bei der ersten. (*Rittinger* schreibt ganz allgemein vor, dieselbe um so viel gröser zu machen, dass die Strömung halb so gros als in der ersten werde, u. s. f.) Uebrigens brauchen die beiden Luttenschenkel nicht vollständig gleich weit zu sein, jedoch ist es besser, um nicht die gleichförmige Geschwindigkeit zu stören. Auch kann der aufsteigende Schenkel ganz senkrecht stehen. Für Schmante schlägt *Rittinger*, (Aufber. S. 341.) sogar vor, beide Schenkel bis auf den untersten Theil senkrecht darzustellen, (Taf. XXXIV. Fig. 7.) wobei freilich die Möglichkeit wegfällt, die Weite durch Verstellung des Einsatzes zu verändern.

Als ein anderes Mittel dieselbe Lutte für eine geringere Menge Trübe verwenden zu können, empfiehlt *Rittinger* in demselben Verhältnisse helles Wasser zuzuschlagen, jene demnach zu verdünnen.

Nach den von *Rittinger* — (Aufber. S. 166.) — wie schon von Anderen (s. oben §. 370.) für das Absetzen in der Mehlführung entwickelten Grundsätzen ist der Druck eines mit v Geschwindigkeit aufsteigenden Wasser-

stromes rechtwinklig auf eine Fläche $f, = f\frac{v^2}{2g}\gamma$. oder bei einer Flüssigkeit von Δ Dichte, $= f\frac{v^2}{2g}\gamma\,\Delta$.

Für verschieden geformte Körper treten Coëfficienten hinzu, welche durch möglichst vervielfachte Versuche weiter zu ermitteln sein werden. Für sattelförmig entgegenstehende Flächen setzt R. bei einem Winkel von 90 Grad den Coëfficienten $\alpha = {}^1/_2$; eben so für Kugeln. Für letztere findet er den auf einen Querschnitt von 1 Quadr.-mètr. Fläche durch eine Stromgeschwindigkeit von 1 mètr. pro Sec. ausgeübten Druck bei 0 — 1 millim. Durchmesser und $\varepsilon = 1{,}3$ Dichte (= spec. Gewicht,) der Masse, $\alpha\, a = 25{,}6$ Mill.

Bei unregelmäsig geformten Körpern soll für d der ideale Durchmesser einer Kugel von gleich grosem Inhalte gesetzt werden.

Um einen solchen im Wasser niederfallenden Körper durch einen aufsteigenden Strom im Schweben zu erhalten, müsste also die Geschwindigkeit des ersteren $c = v = \sqrt{\frac{2\gamma\,\delta\,(\varepsilon - \Delta)}{3\,\alpha\,a\,\Delta}}$ sein; nach seiner Voraussetzung dass v eine nahezu gleichbleibende Fallgeschwindigkeit sei.

Nach *Rittinyer*, (Aufber. S. 341.) sollen die Luttenschenkel 60 Grad Fall haben, damit kein Mehl darauf liegen bleibt, die untere trichterförmige Zusammenziehung aber 50 Grad; die Breite 24 Zoll (öster.); die Weite bei Schlämmen 1,1 Zoll. Die der folgenden zunehmend, nie aber über 3 Zoll, um weniger leicht Ungleichheiten in der Bewegung des Wassers eintreten zu lassen. Welches die geeignetste Geschwindigkeit der Strömung und demnach, bei einem gewissen Querschnitte die nöthige Druckhöhe, — vom Spiegel des Zuleitungsgerinnes i bis zu dem des Abzugsgerinnes k, — endlich die von ersterem über der Austragöffnung m ist, hängt durchaus von der Beschaffenheit u. s. f. des abzusondernden Kornes ab, lässt sich daher allgemein gültig gar nicht feststellen.

Nach *Rittinger* (Erfahrgn., Jgg. 1865. S. 18.) waren, für schemnizer Verhältnisse bestimmt, bei 4 Lutten bei 1 Cub.-Fus Trübedurchfluss pro Min.

für die	raschesten	Mehle	12,5 Quadr.-Zoll
„	raschen	„	31 „
„	flauen	„	78 „
„	flauesten	„	192 „

bei 6 Lutten

für	rascheste	Mehle	6 Quadr.-Zoll
„	raschere	„	12 „
„	rasche	„	24 „
„	flaue	„	48 „
„	flauere	„	96 „
„	flaueste	„	192 „

Die mit Spitzlutten in Schemniz, Nayag u. a. a. O. (vgl. *Rittinger*, Erfahrgn. Jgg. 1863. S. 15. — 1865. S. 17.) angestellten Versuche haben im Ganzen gute Ergebnisse gewährt; das Entfernen der Schlämme von den Mehlen wurde sogar vollständiger erreicht als bei den — ihnen vorausgegangenen, — Spitzkästen, (§. 377.) gegen welche sie sich auch, selbst für die feineren Mehle kleiner darstellen lassen, desshalb einen geringeren Raum beanspruchen. Endlich lassen sie sich auch weit bequemer verschiedenen Trübemengen anpassen.

Jarolimek in Nayag (Siebenbürgen,) empfiehlt (*Rittinger*, Erfahrgn. Jgg. 1863. S. 13.) einen kleinen Apparat nach Art der Spitzlutte aber mit saiger aufsteigendem Schenkel (Taf. XXXIV. Fig. 8.) zur Kornsortirung vor jedem Herde (Sortirgumpe,) anzubringen, indem er es überhaupt als rathsam anspricht, vor jedem Herde noch einen Sortirungsapparat aufzustellen, allgemein aber bei der Aufbereitung mit mehreren Sortirungs- und Concentrirungs-Weisen nach einander abzuwechseln.

§. 377. Der Spitzkasten. — Nach, schon im Jahre 1844 und früher vorausgegangenen Versuchen stellte *Rittinger* denselben im Jahre 1845 in Schemniz auf, von wo aus er weitere Verbreitung fand. Das ihm zum Grunde liegende Princip ist ebenfalls das einer Sonderung nach zwei Richtungen: des Schwereren nach unten, des Leichteren nach der Seite und zwar unter stetiger Abführung, so dass beide Sorten nicht, — wie bei der Mehlführung, — weiter in Berührung mit einander bleiben jedoch ohne Mitwirkung eines aufsteigenden Wasserstromes, der sich hier nicht herstellt. Somit findet in ihm im Grundsatze derselbe Vorgang statt wie bei dem Spitzgerinne, (s. §. 369.) im Wesentlichen jedoch in gröseren Masverhältnissen durchgeführt.

(Vgl. *Rittinger*, der Spitzkastenapparat (1849.) — *Rittinger* Aufbereitg. §§. 73. 74.) —

Bei den ersten Versuchen war, — in Rybnik bei Schemniz, — ein Spitzkasten von 7 mètr. Seitenbreite, gröseren Theils in den Boden eingesenkt und mit Letten umstaucht, aufgestellt, in dessen Spitze eine dreiseitige Rührschaufel durch Maschinenbewegung in steter Umdrehung erhalten wurde. (Ann. d. min. 4. sér. t. X. p. 620.)

Der Spitzkasten — (Taf. XXXIV. Fig, 9. *A*. Aufriss, *B*. Querdurchschnitt, *C*. obere Ansicht,) — besteht aus einem trichterförmigen Kasten von der Gestalt einer umgekehrten, mit der Spitze nach unten gewendeten, vierseitigen Pyramide. Er ist durch zwei unter einem spitzen Winkel zusammenlaufende Pfostenwände *a* dargestellt, zwischen denen zwei andere *b*, in derselben Weise eingefügt sind, wie die Wände der in §. 155. beschriebenen kastenförmigen Pochrollen nach freiberger Art, d. h. indem an die ersteren *a* Latten *c* angenagelt sind, die wieder den Wänden *b* zur Auflagerung dienen.

Der Kasten ruht mit seiner scharfen Kante auf Schwellen *d*, in denen die Säulen *e* eingezapft sind, an welche sich die Wände *a* anlehnen, und die oben durch die Kappen *f* zusammengehalten werden. Die Säulen *e* endlich sind durch die Streben *g* abgesteift. Unten in der Spitze des Kastens ist eine Oeffnung *h* vorgerichtet, an die sich eine Bohrung in einem Spundklotze *i*

schliesst, von welcher aus ein Austragrohr *k*, oben mit Ausfluss-Spünden oder Hähnen *l* versehen, aufsteigt. Die Trübe tritt durch das Gerinne *m* oben an einer der schmalen Seiten des Spitzkastens ein, und nach erfolgter erster Anfüllung desselben auf der entgegengesetzten Seite durch das Gerinne *n* wieder aus; meistentheils in einen zweiten Spitzkasten u. s. f. Während des Durchflusses senken sich die schwereren Körner nieder und werden durch den Ueberdruck des Wassers durch *h*, *i*, *k* und *l* ausgeführt. Eine weitere Absonderung findet jedoch durch dieses Aufsteigen in *k* nicht statt, indem überhaupt alle Theile welche unter die Dicke des Wasserstromes von *m* nach *n* hinabgesunken sind, keine Veranlassung bekommen sich wieder zu heben, sofern man nicht annehmen will, dass die schwereren während ihres Niederfallens leichtere, welche sich etwa mit gesenkt hätten, verdrängen und dadurch wieder zum Aufsteigen bringen sollten. Anders wird das Verhältniss, wenn etwa in tieferen Schichten helles Wasser zugeführt wird und dadurch einen Trieb nach oben veranlasst, (s. unten,) aber auch in diesem letzteren Falle wird der Auftrieb hier nur einen verhältnissmäsig sehr untergeordneten Einfluss ausüben.

Den hauptsächlichsten übt vielmehr die Geschwindigkeit des Durchflusses der Trübe durch den obersten Theil des Kastens, der Querschnitt dieses Stromes, und besonders die Länge des Weges, also die des Spitzkastens. Je langsamer der Strom fliesst und einen je längeren Weg er zu durchlaufen hat, desto mehr Zeit haben die schwereren der darin enthaltenen Theile sich niederzusenken, ein verhältnissmäsig desto gröserer Theil derselben wird daher unten abgehen, desto mehr werden sich aber auch schon minder grobe den gröbsten beigesellen. In demselben Mase muss man dann auch die untere Abflussöffnung erweitern, weil sich sonst in dem Kasten mehr niederschlagen als ablaufen, somit endlich den Abzug verstopfen würde. Gegentheils würde eine für gleiche Umstände zu weite Abzugsöffnung die Dicke der abfliessenden Trübe vermindern und immer mehr feineren Theilen Veranlassung und Gelegenheit geben auch unten, anstatt oben über und weiter zu gehen. Endlich wird, ebenfalls unter sonst gleichen Umständen dieser Ausfluss desto schneller, daher die Trübe desto dünner werden, je gröser die Druckhöhe ist, d. h. die Tiefe der Ausflussmündung *l*

unter dem Wasserspiegel im Kasten u. dergl.; wesshalb es eben für beliebige Regulirung zweckmäsiger ist, mehrere dergleichen Oeffnungen in verschiedenen Höhen über einander anzubringen, diese auch zu beliebigerer Verengung der Mündung mit Hähnen statt mit Spünden zu versehen; (nur ist wie bei aller Verwendung der ersteren, für den Ausfluss sandiger Wasser, — so bei den verschiedenen Arbeiten auf Waschherden, — rathsam, die Hähne aus Zinn, statt aus Messing oder Gusseisen darzustellen, weil letztere durch die etwa zwischen Hahn und Gehäuse sitzen bleibenden Körner undicht werden, wogegen sich bei Zinn wenigstens kleinere Körner, eher in das weiche Metall einreiben und einen dichten Abschluss demnach erhalten lassen.)

Ein Spund *o* in der Fortsetzung der Bohrung *i* endlich dient den ganzen Inhalt des Spitzkastens abzulassen, auch etwaige Verstopfungen in *h* zu beseitigen. Verstopfungen des Steigrohres *k* werden durch einen von oben in dasselbe eingeführten Drath behoben.

Wenn der Kasten bei überhaupt geringem oberen Querschnitte weniger Tiefe bekommt, während sein oberer Rand eine bestimmte Höhe gegen den folgenden Kasten, wie überhaupt gegen die ganze Trübeführung behalten muss, so baut man ihn auch in einen Bock ein, (Taf. XXXIV. Fig. 10.) so dass die Spitze über der Erdoberfläche liegt; wogegen es nicht zweckmäsig wäre die Spitzkästen gegentheils in den Boden einzusenken, schon desshalb weil dann der untere Ausfluss nicht leicht, — wie er es doch soll, — unmittelbar auf Herde geführt werden könnte, es müsste dann bei einem stark abfallenden Profil der Boden-Oberfläche zunächst unter derselben geschehen.

Die Neigung der Wände des Spitzkastens ist danach zu bestimmen, dass der Niederschlag nicht darauf liegen bleibt; sie ist desshalb von der Beschaffenheit der letzteren, der Feinheit, der Gestalt, auch dem specifischem Gewichte der Körner abhängig; so wird ein sandiger, grobkörniger Vorrath bei übrigens gleicher Beschaffenheit einer geringeren Neigung bedürfen als ein schlammiger. Aber auch die Glätte der Wände des Kastens übt einen merklichen Einfluss, indem Kästen von Bloch, (Zinkblech,) oder mit Blech beschlagene den Niederschlag leichter abgleiten lassen als hölzerne; jedoch lassen sich wieder blecherne oder gar gusseiserne, wie dergleichen ebenfalls versucht worden

sind, weniger leicht verändern und anderen Verhältnissen anpassen als hölzerne.

Da man nun überhaupt bei der ersten Einrichtung von Spitzkästen nicht bestimmt voraussehen kann, welchen Böschungswinkel der zu bearbeitende Vorrath verlangt, so nimmt man gern einen solchen an, der sicher ausreicht. — (*Rittinger* empfiehlt hierzu ihm nicht unter 45, besser 50 Grad zu geben.) Bei länglich-viereckigen Kästen ist dieser Winkel den schmalen Seiten zu geben, überhaupt aber zu beachten, dass derselbe im Zusammentreffen der Wände, — der Diagonale des Parallelepipeds, — kleiner wird.

Je steiler aber die Wände fallen, desto mehr Tiefe muss der Kasten bei einer bestimmten oberen Breite, — und noch mehr, (weil gröseren,) Länge — bekommen, während doch diese Tiefe an und für sich unnöthig und, eben so wie der Fassungsraum, gleichgültig ist. Man kann desshalb auch die Wände senkrecht stellen und nur im untersten Theile, gegen die Ausflussmündung durch Einsätze schräg zusammenführen. Allerdings ist diess am gewöhnlichsten mit den Seitenwänden geschehen, bei denen es gerade wegen der geringeren Breite als Länge des Kastens am wenigsten nöthig; dort nur des leichteren Baues wegen. (Taf, XXXV. Fig. 1.)

Endlich hat man auch versucht den ganzen Kasten überhaupt nur mit senkrechten Seitenwänden zu versehen, in der Annahme, dass der Niederschlag, nachdem er sich in den Winkeln so hoch angehäuft, dass er die nöthige Böschung erlangt hätte von selbst abgleiten und das Austragen in regelmäsigem Fortgange, wie bei von vornherein schrägen Wänden erfolgen würde, (Taf. XXXV. Fig. 2. — vgl. *Rittinger* Erfahrgn. Jgg. 1860. S. 29.) zumal die Darstellung von Spitzkästen mit schrägen Wänden schwieriger ist. Diess hat sich auch zum Theil gut bewährt, öfters jedoch nicht, weil, vollends auf rauher Oberfläche sich der Niederschlag zuweilen länger erhält, bis er endlich so steil geworden ist, dass er plötzlich abgleitend oder überstürzend, mit einem Male in gröserer Menge der Austrageöffnung zugeht, diese wohl sogar verstopft.

In jedem folgenden Kasten muss natürlich der Querschnitt, insbesondere die Breite, in demselben Mase gröser, die Stromgeschwindigkeit geringer werden, in welchem das Niederschlagen

des feineren, leichteren Kornes langsamer erfolgt, daher mehr Zeit haben muss; eben so wie in einer Mehlführung.

Das unten Ausgetragene wird, wie schon erwähnt, unmittelbar auf einen Herd geführt.

Um das Durchströmen recht gleichförmig zu erhalten, soll der Einfluss auf die ganze Breite des Spitzkastens gleichzeitig erfolgen, daher das Gerinne *m* so breit sein als erselbst. Es kann auch bei breiten Kästen nach *Rittinger's* Anrathen durch rechenartige Ausschnitte, — wie Taf. XXXV. Fig. 3. — geregelt werden. Gröbere Körner sind auch hier, wie bei der Mehlführung durch in das Gerinne eingesetzte Siebe abzuhalten, ja es ist diess bei dem Spitzkasten noch nothwendiger, weil sie hier zu einem Verstopfen Anlass geben können, wogegen Späne, Stroh und andere schwimmende Stoffe allerdings auch mit aufgehalten, immer jedoch weniger schaden können, weil sie eben sowohl weiter getragen werden.

Der ruhige Eintritt in den Kasten soll ferner auch durch eine vor der Einmündung eingesetzte Schütze *a* (Taf. XXXV. Fig. 4.) befördert werden, die etwa bis $1^1/_2$ Fus Tiefe unter den Wasserspiegel eintaucht, an der sich daher etwaige Wellen brechen, auch die Trübe zum Untertauchen nöthigen.

Regelrecht soll der Strom aus dem einen Kasten in den folgenden mit voller Breite aus- und in den letzten eben so eintreten, folglich, da dieser breiter ist, als jener, sich eben so ausbreiten. Weniger zweckmäsig, obschon gewöhnlicher angewendet ist es, den Strom aus dem ersteren Kasten in ein enges Gerinne austreten, und in diesem sich dann fächerförmig, — nach Befinden selbst zu besserer Regulirung durch eingesetzte Zungen getheilt, — übertreten zu lassen; (Taf. XXXV. Fig. 5.) Gegen den hier obwaltenden sehr erheblichen Uebelstand des Zusammenziehens des Trübestromes aus dem ersten Kasten in ein enges Gerinne, ist aber der geringe Mehraufwand für ein breites Gerinne ganz bedeutungslos.

Dass alle Verbindungs- (Leit-) Gerinne eben so wie bei der Mehlführung, so viel Fall haben müssen dass sich in ihnen nichts niederschlägt versteht sich von selbst.

Um das Versetzen der Ausflussmündung zu verhindern, (über welcher natürlich desto mehr Druckhöhe liegen muss, je röscher das Korn,) empfahl *Rittinger* gleich ursprünglich den Ausfluss

mit Unterbrechungen in der Art erfolgen zu lassen, dass die Mündung durch eine Klappe geschlossen gehalten, diese aber durch irgend eine mechanische Vorrichtung in regelmäsigen Pausen geöffnet würde, um durch das dadurch veranlasste stosweise Ausströmen der Trübe Verstopfungen zu beseitigen. Bei den röschesten Mehlen soll das Steigrohr auch ganz wegbleiben und die Klappe gleich unten angebracht werden; ersteres um so mehr als die röschesten, — ersten, — Spitzkästen schon an und für sich die geringste Tiefe bekommen.

Als einen anderen Weg das Verstopfen durch Anhäufung von Niederschlag über der Mündung *h* zu verhüten empfiehlt *Rittinger* die Anbringung eines sogenannten Rührspatens, d. i. eines schaufelförmigen Bretchens *a* (Taf. XXXV. Fig. 6.) welches an einem runden Stabe *b* befestigt und mit diesem — der in Leitungen geht, — in den Kasten bis nahe über die Spitze *h* eingesenkt ist und mittels einer Krücke *c* am oberen Ende umgedreht werden kann. (Vgl. S. 219.)

Ferner soll zur Beförderung des Ausflusses durch ein bis gegen die Mündung *h* hinab eingesenktes Rohr helles Wasser eingeführt werden. Ein kräftig eintretender Strom dieser Art kann allerdings hierzu dienlich, vorzuziehen möchte es aber sein, die untere Mündung des Rohres umzukrümmen, (Taf. XXXV. Fig. 7.) und das Wasser durch eine Brause vertheilt dem sich niedersenkenden Korne entgegentreten zu lassen. Hier würde sowohl durch die Verdünnung der Trübe überhaupt, als auch durch den aufsteigenden Strom des hellen Wassers gewirkt werden, somit schon ein Uebergang in die Klarwasserseparation (s. §. 385.) stattfinden, durch welche die etwa noch mit niedergegangenen Schlammtheilchen vollends abgesondert und wirklich wieder mit in die Höhe und oben abgeführt würden.

Wenn die Trübemenge kleiner wird als die für welche der Apparat hergestellt ist, will *Rittinger* hier ebenfalls das fehlende Volumen durch Zuschlag heller Wasser ersetzen. Auch hier wird die Dichtigkeit der Trübe eine geringere, der Niederschlag sonach von anderer Beschaffenheit sein, und zwar würden, ohne die gleichzeitige Wirkung eines aufsteigenden Stromes eine Menge feinerer Körner sich mit niederschlagen und austreten die nicht dahin gehören, diess auch durch Verengen

der Ausflussmündung nur zu einem geringen Theile zu verhüten sein.

Als ein anderes Mittel Spitzkästen auch für eine geringere Menge Trübe zu benutzen, als für welche sie eingerichtet sind, empfiehlt *Rittinger* die Breite durch der Länge nach eingesetzte senkrechte Scheidewände, — wie bei Mehlführungen, — zu theilen; gleichzeitig natürlich das Einflussgerinne, wodurch der Strom, auch wenn er durch alle Abtheilungen geht, regelmäsiger geleitet werden soll. Diese Scheidewände brauchen nicht bis in das Tiefste hinabzugehen, daher, wenn der Strom nur durch eine Abtheilung geführt wird, die übrigen einen ruhenden Sumpf bilden. Vorzuziehen würde freilich für diesen Zweck sein, mehrere Spitzkästen neben einander, jeden mit besonderem Ausflusse aufzustellen; wovon nachher mehr.

Ein anderer Vorschlag ist: für eine mehlreichere Trübe eben solche Zwischenwände einzusetzen, die aber, erst unter dem Wasserspiegel beginnend, bis auf den Boden gehen und ebenfalls jede Abtheilung mit einem besonderen Ausflusse zu versehen. Diess giebt den Uebergang zu einer anderen Einrichtung.

Da nehmlich die Spitzkästen von länglich vierseitiger Grundfläche sind, und, wie schon oben angedeutet worden, bei einer gewissen kleinsten Verflächung die auch den schmalen Seiten nur gegeben werden darf, die Tiefe mit der Länge immer gröser wird, so erkannte man es für zweckmäsig, die Länge solcher Spitzkästen in zwei oder mehrere zu theilen die hinter einander liegen und deren jeder ebenfalls seine besondere Ausflussmündung hat; (Taf. XXXV. Fig. 8.) jedoch so, dass der Sattel zwischen beiden sich noch nicht bis zur Sohle des Ein- und Ausfluss-Gerinnes erhebt, die Tiefe eines jeden Kastens aber dadurch natürlich weit geringer wird.

Mehrere solcher zusammengehöriger Spitzkästen hinter einander mit allmählich, — nicht absatzweise, — zunehmender Breite des Querschnittes nennt *Rittinger* ein Spitzgerinne. (Aufber. S. 336.) (Taf. XXXV. Fig. 9.)

Dasselbe kann man natürlich ebenfalls bei solchen Kästen thun die auch breiter werden müssen, indem man statt eines eines einzigen grosen mehrere kleinere neben einander stellt, in welche die Trübe in der ganzen Breite zugleich eintritt. Will man jedoch für eine geringere Menge die Trübe nur durch einen

Theil der Breite leiten, so braucht man nur auf die Sättel zwischen dieselben senkrechte Längenwände aufzusetzen.

Zu Vorrichtungen dieser Art gehören die Spitztrichter die man wohl zuerst auf dem Oberharze aufstellte.

Sie bestehen aus einer Anzahl kleiner, ebenfalls vierseitig pyramidaler Spitzkästen von Zinkblech, je zwei neben und eine grösere Anzahl hinter einander, (Taf. XXXV. Fig. 10. *A.* obere Ansicht, *B.* Querdurchschnitt,) und welche sich von den gewöhnlichen Spitzkästen nur dadurch unterscheiden, dass der Ausfluss unmittelbar unten in den Spitzen, nicht durch Steigröhren erfolgt. Da somit der ganze Wasserdruck auf der Ausflussmündung ruht, so müssen dieselben sehr eng werden. Um deren Verstopfen zu verhüten, werden in die vorderen Trichter durch Röhren helle Wasser eingeführt; über den hinteren aber liegen kleine von einer Umtriebsmaschine aus auf und nieder bewegte Schwingen *a* von denen Drähte *b* hinab in die Mündungen gehen, die sie somit durch ihre Bewegung rein halten.

In dem 4-zellerfelder Pochwerke auf dem Oberharze dienen die Spitztrichter dazu, aus der schon zähen Trübe den verhältnissmäsig röscheren Theil abzusondern, welcher dann den Drehherden zugeführt wird, während der überlaufende zähere Theil nach der Mehlführung geht.

Gusseiserne Spitztrichter zur Aufnahme der Trübe von den Separationstrommeln und den Pochwerken sind auf der Silberau bei Ems verwendet. (Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1864. S. 378.)

Statt jener vereinigten Spitzkästen hat man auch, z. B. zu Przibram in Böhmen, dergleichen grose mit senkrechten Wänden statt der schrägen, aber mit mehreren Austragöffnungen aufgestellt, in denen sich demnach, wie bei der oben erwähnten einfachen Einrichtung dieser Art, der Niederschlag so lange ablagert, bis er sich von selbst gehörig abgeböscht hat, worauf der Abfluss weiter in der gehörigen Weise erfolgt. (*Rittinger*, Erfahrgn. Jgg. 1860. S. 29.) Bei Holzconstruction waren zwischen die langen Seitenwände *a* (Taf. XXXV. Fig. 11. *A.* obere Ansicht, *B.* Querdurchschnitt,) zwei Scheidewände *b* eingesetzt, jedoch nur um jene abzusteifen, daher sie auch nicht bis auf den Boden hinabgingen. Der Einfluss erfolgt auf der einen schmalen Seite in der ganzen Breite, durch ein dort aufgehängtes vielfach durchlochtes Gerinne *c*, der Ausfluss durch die Spundöffnungen *d* in der Sohle, in auf dem Boden des Kastens liegende Röhren *e* und durch aussen auf letzteren stehende Aufsatzröhren *f* in die

Rinnen *g*; der Ueberfluss aber wie gewöhnlich durch das Gerinne *h*.

Nachmals wurden diese Kästen aus Mauerwerk dargestellt.

Liegen endlich Spitzkästen zu tief als dass der Ausfluss von selbst austreten kann, so empfiehlt *Rittinger* ihn durch Pumpen auszusaugen.

An die Spitzkästen schliesst sich endlich auch noch die Separationslutte von *Tutcsnak*; bei ihr tritt jedoch noch die Mitwirkung von Sieben hinzu, daher sie auch Sieblutte genannt wird. (Vgl. *Rittinger*, Erfahrgn. Jgg. 1859. S. 14.)

In einen Kasten, durch zwei senkrechte Seitenwände *a* (Taf. XXXV. Fig. 12. *A.* Aufriss, *B.* Querdurchschnitt,) und zwei gegen einander geneigte Endwände *b* gebildet, ist parallel der einen schrägen Endwand eine Siebtafel *c* eingesetzt, welche unten auf einer ihr von der anderen Seite zufallenden Wand *d* aufsteht. Hinter dieser Siebtafel ist eine zweite *e* in gleicher Stellung eingesetzt; über beiden liegen verstellbare Schieber *f*, *g*, durch die man einen beliebigen Theil der Siebe verdecken und somit ausser Wirksamkeit setzen kann. In dem durch das erste Sieb abgeschlossenen Raume im Kasten steht eine senkrechte Wand *h*, zwischen welcher und dem Siebe die Trübe durch *i* eintritt; die gröberen Theile derselben senken sich nach unten und gehen durch *k* ab, die Hauptmasse aber tritt durch das Sieb *c* in den nächsten abgetheilten Raum, wo sich derselbe Vorgang wiederholt, indem die nächstgröberen Körner sich vor dem Siebe niederschlagen und durch *l* abfliessen, das Uebrige aber durch das zweite Sieb *e* geht. Hier endlich senken sich wieder die noch verhältnissmäsig schwersten Theile zu Boden und treten durch *m* aus, während das Letzte und Leichteste oben durch *n* abfliesst. Die Absonderung zu unterstützen tritt vor jedem Siebe helles Wasser durch die Lutten *o* und *p* von der Seite herzu, dessen Menge ebenfalls durch die Stellung der Schieber geregelt werden kann.

Der Ausfluss durch *k*, *l* und *m* erfolgt hier nicht durch Steigröhren.

Die Eigenthümlichkeit dieser Vorrichtung liegt wesentlich darin, dass bei einem beschränkten Raumbedarfe eine dreifache Absonderung erlangt wird, die sich allerdings, was die Siebe betrifft, nur auf röschere Körner erstreckt. Das Ergebniss scheint

jedoch bei weiterer Verwendung nicht hinreichend befriedigend gewesen zu sein. —

Ueber die Behandlung der Spitzkästen ist das Nöthige schon in dem Bisherigen enthalten. Im Wesentlichen ist zu beachten, dass bei einer bestimmten Einrichtung eine zu dünne Trübe durch Verengung des Ausflusses verdickt werden kann, weil dann der sich in einer gewissen Zeit in dem Kasten absetzende Niederschlag mit weniger Wasser ausgetragen wird; der obere Trübestrom geht dabei natürlich höher und schneller ab, weil ihm nach unten an Wasser weniger entzogen worden ist.

Ein anderes Hülfsmittel ist: die Trübe in einen Sammelkasten zu führen, und dort gewissermasen wie in einer Mehlführung concentriren zu lassen. Dieses Verfahren ist dann anzuwenden nöthig, wenn während der Nacht wohl gepocht aber nicht auf Herden gewaschen, daher der Ausfluss in Kästen gesammelt und am folgenden Tage dem unmittelbar Ausfliessenden beigemengt wird.

Fliesst die Trübe zu dick ab, so kann man sich durch Erweitern der Ausflussöffnung, tieferen Ausfluss, wie auch dadurch helfen, dass man die Länge des Kastens verkürzt; sonach in demselben weniger Niederschlag aufnimmt.

Auf die Gröbe des ausgetragenen Kornes hat die Veränderung der Höhenlage der Austragmündung, d. h. deren Tiefe unter dem Wasserspiegel wenig Einfluss, sofern nicht noch andere Veränderungen in der Breite des Kastens, Geschwindigkeit des Stromes, — eintreten; denn durch Vergröserung jener Tiefe, — grösere Druckhöhe, — würde sich nur die Geschwindigkeit des Ausflusses steigern, aber auch bei dieser kein anderes Korn ausgeführt, als was wirklich im Kasten niedergefallen ist, dieser Niederschlag selbst aber nur sehr wenig beschleunigt, daher auch kein mehreres — somit feineres, — Korn mit ausgeführt werden, weil der Querschnitt der Austragöffnung gegen den des Kastens gar zu unbedeutend ist, gegentheils aber ein Wiederaufsteigen feiner Körner nicht stattfindet; (s. oben.)

Soll der Spitzkasten ausser Thätigkeit gesetzt werden, so ist zuerst der Zufluss, später erst der Ausfluss zu hemmen.

Für die Masverhältnisse der Spitzkästen ist das Anhalten schon in dem Bisherigen gegeben.

Erste und hauptsächlichste Grundlage bleibt natürlich, wie

bei der Mehlführung die Durchflussgeschwindigkeit in der Oberfläche, welche für den endlichen Erfolg lediglich nach der Beschaffenheit der Trübe selbst, und des daraus abzusondernden Stromes zu ertheilen ist. Aus dieser Geschwindigkeit und der durchzuführenden Menge ergiebt sich die nöthige Breite des Kornes bei einer voraus bestimmten Tiefe, welche letztere auch hier nur eine geringe sein soll; die Länge der Gefässe endlich hängt von den Grenzen der Korngröben ab, die in einen Kasten aufgenommen werden sollen, weil natürlich auch hier vom ersten Eintritte des Stromes an bis zu dessen Austritte die Gröbe der sich niederschlagenden Körner immer mehr abnimmt.

Die Anzahl der Kästen bestimmt sich nach der der darzustellenden Sorten.

Die Tiefe endlich hängt, wie ebenfalls schon bemerkt, bei Kästen mit schrägen Wänden von der Neigung der letzteren ab.

Die von *Rittinger* für die Verhältnisse der schemnizer Aufbereitung vorgeschriebenen, jedoch auch anderwärts bei Anlagen von Spitzkästen häufig beobachteten Regeln sind folgende:

Es sollen überhaupt nur vier verschiedene Spitzkästen angelegt, demnach so viel Mehl- und Schlamm-Sorten gebildet werden; nur etwa für die allerfeinsten Schlämme noch ein fünfter, jedoch mehr nur zum Klären. Von ihnen soll der erste für je 1 Cubikfus (öster.) durchzuleitender Trübe $^1/_{10}$ Fus Breite erhalten, diese Breite bei den folgenden in dem Verhältnisse von nahe 1 : 2 : 4 : 8 zunehmen; die Länge aber 6 : 9 : 12 : 15—16 Fus betragen.

Als erfahrungsmäsige Gröse schreibt er auf 200 Centn. Erz die in 24 Stunden mit 64 Cub.-Fus Wasser pro Stunde, also 1536 Cub.-Fus in Summa, verpocht werden, vor:

für den	1.	Spitzkasten	6	Fus	Länge,	$1^1/_{10}$	Fus	Breite
„	2.	„	9	„	„	$2^1/_2$	„	„
„	3.	„	12	„	„	$4^1/_2$	„	„
„	4.	„	15	„	„	8	„	„

Die Tiefe der Ausflussöffnung unter dem Spiegel soll für die röschen Mehle 3 bis $3^1/_2$ Fus, für die zähen 2 bis $2^1/_2$ Fus, die Weite der Bohrung $^1/_4$ bis $^1/_2$ Zoll sein. —

Ein Beispiel weit verschiedener Druckhöhen bieten gegentheils die Spitzkästen im Rathhausberge in Salzburg, von denen, (nach dem Jahrbuche der montan. Lehranstalten. Bd. VI. S. 216.) für die Trübe aus dem Grobpochwerke,

der	1.	bei	6	Fus	Länge,	1	Fus	Breite,	6	Fus Druckhöhe
„	2.	„	9	„	„	2	„	„	4	„ „
„	3.	„	12	„	„	9	„	„	3	„ „
„	4.	„	16	„	„	$6^1/_2$	„	„	2	„ „

hat. —

Auf der Grube Churprinz bei Freiberg, — wo bei der Beschaffenheit der dortigen, wie überhaupt der sächsischen Erz- und Gang-Arten und der dortigen Aufbereitungsweise, mit 4 Spitzkästen nirgends auszureichen sein würde, sind 11 dergleichen aufgestellt, in welche die Trübe von 42 Stempeln, die in 24 Stunden 60 Fuhren — ca. 1200—1300 Centner mit 38 Cub.-Fus Pochwasser pro Min. also 54900 Cub.-Fus in Summa, verarbeiten, durch eine Siebtrommel von den gröbsten Körnern befreit, eintritt. Von ihnen hat

der	1.	für	Röschhäuptel	3	Fus	6	Zoll	(sächs.)	Länge,	4	Fus	— Zoll	Weite
„	2.	„	Zähhäuptel	6	„	6	„	„	„	4	„	2 „	„
„	3.	„	Mittelschlamm	10	„	—	„	„	„	6	„	— „	„
„	4.	„	„	12	„	—	„	„	„	10	„	— „	„
„	5.	„	„	18	„	—	„	„	„	10	„	— „	„
„	6.	„	zähen Schlamm	10	„	—	„	„	„	9	„	9 „	„
„	7.	„	„	10	„	—	„	„	„	9	„	8 „	„
„	8.	„	„	13	„	11	„	„	„	9	„	7 „	„
„	9.	„	„	12	„	16	„	„	„	9	„	7 „	„
„	10.	„	„	15	„	9	„	„	„	9	„	— „	„
„	11.	„	„	15	„	9	„	„	„	9	„	— „	„

Von den letzten 6 werden je zwei zusammen verwaschen.

(Uebrigens sind diese Spitzkästen, wie ersichtlich, der örtlichen Räumlichkeit wegen nicht durchaus in regelmäsig wachsenden Verhältnissen dargestellt.)

Den Ausfall der Sonderung in Spitzkästen anlangend, so nimmt *Rittinger* an, dass die Niederschläge seiner 4 Spitzkästen in den Verhältnissen zu stehen hätten 0,40 : 0,28 : 0,18 : 0,10.

So wie diess auf einen bestimmten Fall passen wird, so geben die oben genannten auf der Grube Churprinz

der	1.	0,43
„	2.	0,18
„	3.	0,096
„	4.	0,076
„	5.	0,056
„	6. „ 7.	0,045
„	8. „ 9.	0,04
„	10. „ 11.	0,035

Auch hier sind die Gehalte der beiden ersten Spitzkästen ähnlich denen der Mehlführungsgefässe, sehr niedrig, der des ersten am niedrigsten von allen. Von dem 4. bis zum 11. fällt der Silbergehalt von 0,01 Pfd. bis auf 0,005 Pfd., der Bleigehalt von 7 Pfd. bis auf 4 Pfd.

Die Vortheile welche der Spitzkasten gewähren soll und im günstigsten Falle gewähren kann, sind folgende:

1) das Austragen erfolgt stetig ununterbrochen und unmittelbar auf die Herde;
2) es wird dadurch ein Korn von stets gleicher Beschaffenheit dargestellt, und ist die Absonderung nicht den Wechseln und Störungen wie in der Mehlführung ausgesetzt, besonders denjenigen nicht, die bei der Anwendung von Vorleghölzern durch Unachtsamkeit der Arbeiter eintreten können;
3) die Trübe wird in derselben Beschaffenheit sofort den Herden zugeführt und es braucht daher der Vorrath nicht erst wieder aufgelöst und eingeschlämmt zu werden, wie bei der Mehlführung, wo es vollständig und gleichförmig nicht leicht zu erreichen ist, am wenigsten wenn etwa der ausgeschlagene Vorrath schon halb trocken geworden ist;

durch diess Alles erspart man

4) das Ausschlagen mit allen seinen Unannehmlichkeiten, das Hartmachen u. s. w., auch

5) das Auftragen auf den Herd, und für beides Arbeit, Zeit und Geld;

6) die Wartung der Mehlführung, welche weit mehr in Anspruch nimmt als die der Spitzkästen;

7) soll die Arbeit auf den Herden reiner erfolgen, weil auch hier das Auftragen nicht von der Aufmerksamkeit der Arbeiter abhängt und eine vollkommenere Kornsortirung vorausgegangen ist;

8) erspart man den Raum für die Mehlführung und die Mehl- und Schlamm-Stände, dessen Bedarf, besonders für die Sümpfe oft sehr gros werden kann;

9) kann man sofort nach dem Anlassen des Pochwerkes auch anfangen zu waschen und braucht nicht erst Vorrath anzusammeln;

10) soll, — nach *Rittinger*'s Annahme, — die Sonderung in dem Spitzkasten, wenn auch nicht der Theorie, doch der praktischen Ausübung nach, vollkommen erfolgen.

Man kann auch mit *Hartmann* (Aufbereitung der Bleierze S. 131.) einen Vortheil darin erwarten, dass wegen des wegfallenden Ausschlagens, Aufstürzens und Fortschaffens der Schlämme die Wäsche reinlicher erhalten werde.

Die Mängel dagegen sind folgende:

1) das Verwaschen auf den Herden muss ebenfalls stetig und ununterbrochen erfolgen;

2) es muss desshalb nothwendig auch in der Nacht fortgesetzt werden, was allemal seine Mängel hat, daher davon bei nicht wenigen Aufbereitungen ganz abgesehen wird;

3) es verlangt für jede Sorte Mehl wenigstens 2, ja mehrentheils 4 bis 5 Herde statt eines einzigen, sowohl liegende als auch Stosherde; weil während des Reinigens des einen die Trübe auf einen anderen geschlagen werden muss, eben so während des Verwaschens von entstehenden verschiedenen Sorten von Halbreinem;

4) erhält man bei kleinen Aufbereitungsanstalten nicht genug Vorrath zur stetigen Verarbeitung, man müsste denn klei-

nere Herde verwenden, wodurch der etwaige Vortheil wieder weit überwogen würde;

5) es wird dünner auf die Herde aufgetragen daher eine gewisse Menge Vorrath langsamer verwaschen; das Verwaschen selbst muss anders behandelt, Stosherde namentlich müssen langsamer gehen.

Beim Verwaschen auf liegenden Herden auf dem Harze stieg der Mehrbedarf an Zeit theilweis bis auf das Zehnfache des gewöhnlichen; (s. Bergw.-Freund. Bd. XV. S. 289 u. ff.) Wenn dennoch das Aufbereiten einer gewissen Menge von Pochgängen weniger Zeit erforderte, so war diess dadurch zu erklären, dass eben das Verwaschen gleich mit dem Pochen begann.

Die Arbeit des Verwaschens an und für sich muss aber stets mehr Zeit erfordern. Nach der Berg- und hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1855. S. 147. ging aber dort die Arbeit sogar schlechter.

6) Durch den längeren Zeitbedarf wächst der Aufwand an Arbeitslöhnen, für Unterhaltung der ganzen Vorrichtungen, bei bewegten Herden der der Maschinen und deren Kraft;

7) man braucht für Spitzkästen theuerere Bauanlagen und theuerere Unterhaltung als bei Mehlführung;

8) die Aufstellung und die grösere Höhe der Spitzkästen lassen darüber keinen anderweit zu verwendenden Raum, wie bei Mehlführungen;

9) bei Unterbrechungen des Waschens in der Nacht und sonst muss das aus dem Spitzkasten Ausgetragene erst wieder in Sammelbehälter geführt und aus ihnen wie aus einer Mehlführung gewonnen und behandelt werden. Fliesst überhaupt aus den Spitzkästen mehr als verarbeitet werden kann, so muss man ebenfalls das Uebrige in Mehlführungsgefässe bringen;

10) die Anlage ist nur für eine bestimmte Menge und gewisse Beschaffenheit, eine gewisse Behandlung der Pochgänge zu treffen möglich, und nicht für andere geeignet, lässt sich aber auch nicht so leicht mit gleich gutem Erfolge verändern;

11) man braucht sehr viel Gefälle und wo dieses nicht vorhanden die Verwendung von Schöpfrädern oder anderen Hebe-Vorrichtungen um das Ausgetragene, ja wohl selbst das Uebergehende wieder in die Höhe zu bringen.

Nach *Osann* und *Wimmer* (Bergwfr. Bd. XV. S. 307 u. ff.) wurden zu Clausthal beim Verwaschen von durch Spitzkästen gesondertem Vorrathe bei 6360 Centner 108 Arbeitsschichten erspart; nach einem anderen Versuche da-

gegen (Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1856. S. 119.) bei dem von 3844 Ctr. 43 Schichten mehr aufgewendet.

In Schemnitz soll die Ersparniss an Arbeitslöhnen auf 1000 Ctr. Pochgänge 1 Fl. 45 Xr. (= 1 Thlr. 5 Ngr.) betragen haben, (Jahrb. d. montan. Lehranst. Bd. IV. S. 57.)

Auf der Grube Churprinz bei Freiberg sollten im ersten Anfange der Versuche, wo man mit nur einem Spitzkasten begann, auf 1000 Ctr. erlangtes Röschhäuptel 4 Thlr. 19 Ngr. erspart worden sein; gegenwärtig, bei vollständiger Einrichtung kommt auf 1000 Ctr. Pochgänge 16 bis 17 Ngr. Ersparniss an Arbeitslöhnen.

In Felsöbanya in Ungarn wollte man gar 46 Proc. an Löhnen erspart und mehr Gold gewonnen haben. (Berg- u. hüttenmänn. Ztg. Jgg. 1855. S. 270.)

Die wirklichen Ergebnisse von der Anwendung von Spitzkästen statt Mehlführungen sind in Bezug auf Kosten und sonst bei verschiedenem Bergbaue immer noch sehr ungleich. Im Ganzen sind sie in grosen Aufbereitungen, bei zähem Pochen eines nicht lettigen Haufwerkes, mit wenig Wasser, wobei eine dicke, nicht aber lettige Trübe ausgetragen wird, wohl am brauchbarsten. Eine vollständige Kornsortirung ist natürlich auch bei ihnen nicht möglich zu erreichen, weil der Einfluss des verschiedenen specifischen Gewichtes der Bestandtheile noch derselbe bleibt; am ersten werden noch die röscheren Mehle schlammreiner. Nach der Meinung Anderer kann man dagegen mit den Spitzkästen nur feine Sände und Schlämme sondern.

Zu Schwaz in Tyrol erhielt man eine vollkommenere Kornsortirung aber weniger Goldausbringen. (Jahrb. d. montan. Lehranst. Bd. IV. S. 59.)

Bei der Galmeiaufbereitung auf dem Altenberge bei Aachen hat man keine guten Erfolge damit erlangt; eben so wenig erhielt man zu Corphalie in Belgien bei der Blei- und Blende-Aufbereitung eine bessere Sortirung, daher auch keinen besseren Ausfall des Waschens als aus der Mehlführung; desshalb nur die Ersparniss der Handarbeit blieb. (Bull. de la soc. de l'ind. m. t. VI. p. 128.)

Ueberhaupt wird bei dem rheinischen Aufbereitungssystem von eigentlichen Spitzkästen im Allgemeinem wenig Gebrauch gemacht.

Die Spitzkästen werden theils selbstständig, theils auch mit Mehlführungen zusammen verwendet; beides in verschiedener Weise.

Zu Felsöbanya in Ungarn wendet man die Spitzkästen seit 1853 zur Verarbeitung der feinsten Schlämme an, welche man früher in Sümpfen auffing. Um nicht zu vieler Spitzkästen zu bedürfen, geht die Trübe von dem in der Höhe liegenden Pochwerke durch drei Reihen Mehlrinnen, von da in einen Spitzkasten, das daraus Ueberfliessende als Satzwasser in das zweite Pochwerk, das Ausfliesende aber mit dem aus dem zweiten Pochwerke Ausgetragenen zusammen in einen zweiten Spitzkasten, das Klare als Satzwasser in das dritte Pochwerk, das Ausfliessende aber mit dem aus dem letzteren Pochwerke Ausgetragenen zusammen in den dritten Spitzkasten und von da auf Stosherde. (Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1855. S. 270.)

Bei der Aufbereitung auf Silberau bei Ems in Nassau geht das aus einem Spitzkasten (Spitztrichter,) Ausfliessende in einen zweiten, von diesem der Ausfluss durch drei Gerinne wieder in eben so viel Spitzkästen und der von letzteren auf Sicherherde. Das über den ersten Spitzkasten Ueberlaufende geht, mit dem von den zweiten zusammen in einen dritten welcher zweiten Sand giebt; das was aus diesem übergeht in eine Mehlführung.

Zu Corphalie in Belgien verwendet man für die gesammten Schlämme drei Spitzkästen, jedoch ohne aufsteigende Austragröhren.

Zu Przibram in Böhmen führt man, wenn wenig Eisen gehen, daher die Trübe dünner werden würde, das aus den Spitzkästen Ausgetragene erst noch in eine Mehlführung, statt gleich auf den Stosherd.

Zu Clausthal auf dem Harze geht die Trübe aus den Spitztrichtern auf Drehherde, die aus Spitzkästen auf liegende; das Ueberfliessende in eine Mehlführung. Die röschesten, — Schossgerinn-, — Vorräthe gelangen dort gar nicht auf Spitzkästen, sondern die aus dem Schossgerinne tretende Trübe geht in Sümpfe, aus denen erst sie in Spitzkästen gehoben wird.

Auch auf Friedrichsegen, bei Oberlahnstein am Rhein, geht die Pochtrübe durch 5 Separationstrommeln in 22 Spitzkästen, davon 4 für feines Erz, 6 für Schlämme, die übrigen für Mehle; die überlaufende Trübe in die Mehlführung. (*Odernheimer*, die Berg- u. Hütten-Werke des Herzogthums Nassau, S. 142.)

Im Anschlusse an die Spitzkästen darf endlich noch ein schon vor Ende des vorigen Jahrhunderts von einem Fachmanne in Oestereich (Ungarn?) ausgegangener Vorschlag Erwähnung finden, in welchem schon, wenn auch in unvollkommenem Umrisse, der Grundgedanke des Spitzkastens, überdem unter Mitwirkung eines neuen Momentes, enthalten ist.

Die Trübe soll aus einem Behälter *a* (Taf. XXXV. Fig. 13. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) durch ein Rohr *b* oben in ein sich nach unten verengendes Fass *c* eingeführt werden. Da wo der aus der spitz zusammengezogenen Mündung des Rohres austretende Strahl gegen die Innenfläche des Fasses trifft, ist seitwärts eine Bretwand *d* senkrecht eingesetzt, die daher den Strom nöthigt nach der anderen Seite, in entgegengesetzter Richtung herumzugehen, wo er der Umfläche folgend hinter der Wand ankommt und hier in ein zweites Rohr *b'* eintritt, das ihn einem zweiten Fasse *c'* zuführt, in welchem sich derselbe Vorgang wiederholt, u. s. f. In jedem der Fässer nimmt daher die Trübe eine wirbelnde Bewegung an, während der sich die schwereren Körner zu Boden senken und endlich nur das Leichtere abfliesst. Der Niederschlag wird von Zeit zu Zeit durch die Spünde abgelassen.

§. 378. Der Separationskasten, — von *Palmer* (vgl. *Rittinger*, Erfahrgn. Jgg. 1854. S. 38.) beruht ganz wesentlich auf der Sonderung durch den aufsteigenden Wasserstrom, verbunden mit einer Abscheidung nach unten.

Ein hoher viereckiger Kasten *a* (Taf. XXXVI. Fig. 1. *A.* Aufriss, *B.* Querdurchschnitt,) ist in verschiedenen Höhen über einander durch eingesetzte Böden in Abtheilungen I, II, III getheilt. Jeder Boden, aus drei Flächen bestehend, schliesst, seiner Gestalt nach einen vierseitig-prismenähnlichen Raum ab, von welchem jedoch nur drei Seiten einander zufallen, die vierte durch die senkrechte Kastenwand gebildet wird. In der Höhe des obersten Randes des untersten Bodens *b* wird die Trübe durch ein Fallrohr *c* unter hinreichend hoher Drucksäule in die

unterste Abtheilung I eingeführt; hier senken sich die schwersten Körner zu Boden und treten durch ein Steigrohr *d* aus, die übrige Menge aber fällt aufsteigend über den oberen Rand des Bodens *b'* in die Abtheilung II, in der sich derselbe Vorgang wiederholt; das Schwerere tritt durch *d'* aus, das Leichtere über *b''* nach III über, von wo endlich nach abermaliger Sonderung das Leichteste oben durch *e* abläuft.

Das Princip ist hier augenscheinlich richtig durchgeführt, und könnte die Sonderung um so vollständiger erfolgen, als die leichteren Theile immer höher aufzusteigen genöthigt werden; dennoch ist von dessen weiterem Verfolgen, nach den ersten Versuchen im Jahre 1852 (in Olahlaposbanya in Siebenbürgen,) nichts bekannt worden.

Eine Schwierigkeit dürfte die sein, den Kasten unter dem Drucke der darin aufgestauten Flüssigkeitsmasse dicht genug zu erhalten.

§. 379. Der Fallgraben — von *v. Sparre* (s. Bergwerkfr. Bd. XXI. S. 653 u. ff.) — besteht aus einem Gerinne *a* (Taf. XXXVI. Fig. 2. *A.* Längen-, *B.* Quer-Durchschnitt, *C.* obere Ansicht,) mit senkrechten Seitenwänden *b*, das am Ende durch eine Wand geschlossen ist und dessen Sohle im letzten Theile tiefer liegt. In diesem letzten Theile sind, in gleichen Abständen über einander, zwischen den Seitenwänden horizontale Tafeln *c* (von Blech,) eingesetzt, die sich hinten umkrümmend vertikal bis zu dem Boden hinabgehen. Durch diese Tafeln wird der im Gerinne möglichst ruhig und gleichförmig herbeikommende Strom der Trübe, seiner Höhe nach in lauter horizontale Schichten getheilt, und deren jede nach dem Boden hinabgeführt, wo sie durch Oeffnungen in den Seitenwänden *b* in ausserhalb der Gerinne liegende Behälter *e* übergehen, welche wie zwei Aussenflügel des Gerinnes mit flach ansteigenden Wänden *f* angesetzt und durch senkrechte Scheidewände *g*, — die gewissermasen die Fortsetzungen der inneren bilden, — in eben so viele Abtheilungen gesondert sind als das Innere des Gerinnes. In diesen Abtheilungen sammelt sich das niedergeschlagene Korn und wird von Zeit zu Zeit ausgeschaufelt. Die Trübe aber fliesst über den oberen Rand der schrägen Wände *f* ab und in Mehlführungsgefässe.

Die Scheidewand zwichen der ersten und der zweiten Ab-

theilung im Gerinne, welche die beiden tiefsten Schichten des Stromes aufnehmen, soll sich nach *v. Sparre* nicht über die Gerinnsohle erheben, daher nicht mit einer horizontalen Tafel *c* versehen sein, dort auch kein Ausfluss zur Seite stattfinden.

Wenn man übrigens eine grösere Anzahl von Abtheilungen herstellt, so wird auch, wie in der Zeichnung, jeder der Flügel *e* nur in die halbe Anzahl getheilt, damit dieselben mehr Weite bekommen, und der Niederschlag in den inneren Zellen abwechselnd nach dem einen und dem anderen Flügel geführt, daher auch jedes Fach im Gerinne nur an der einen oder der anderen Seite eine Austrageöffnung hat; (so in der Zeichnung.)

Um ferner das Abtragen nach den Seiten zu befördern wird die Sohle in dem beschriebenen letzten Theile des Gerinnes sattelförmig dargestellt, sofern das Ausführen nach beiden Seiten erfolgt; ausserdem müsste sie in jedem Fache nach derjenigen Seite fallen, nach welcher ausgetragen wird, also abwechselnd entgegengesetzt; was die Ausführung unbequemer macht.

Um den Abfluss der Trübe über die schrägen Wände *f*, damit auch das Niederschlagen selbst zu reguliren, kann die Höhe des Randes durch stellbare Schieber *h* beliebig verändert werden.

Die Absonderung in dem Fallgraben soll ganz nach Massgabe der Schnelligkeit des Sinkens der Körner in der Trübe, wie in der Mehlführung, jedoch mit sofortiger Abscheidung der niedergefallenen von dem nachfolgenden Strome, stattfinden. Die schwersten am schnellsten zu Boden sinkenden gelangen in die erste Abtheilung, die leichteren in immer spätere, bis die leichtesten, die sich in der obersten Schicht der Trübe am längsten schwebend erhalten, über die höchste der Tafeln *c* hinweg in die letzte Abtheilung gelangen.

Die Formeln für Ermittelung der Masverhältnisse des Fallgrabens sind im Bergwfr. Bd. XXI. S. 670 u. ff. enthalten.

Diese Vorrichtung verlangt somit eine gleichförmigste und regelrechteste Bewegung der Trübe im Gerinne, (daher auch schon einen eben so ruhigen und gleichförmigen Eintritt in dasselbe,) bei der der wirkliche Vorgang dem theoretisch berechneten für die Bewegung nach vorn und nach unten möglichst nahe zu bringen ist. Natürlich müssen auch die schwersten Körner gerade in demjenigen Augenblicke den Boden oder min-

destens die tiefste Wasserschicht erreichen, in welchem der Trübestrom den Raum vom ersten Eintritte in das Gerinne bis zu der ersten Abtheilung durchlaufen hat.

Je weniger verschieden die Korngröbe, desto vollkommener wird auch hier der Erfolg sein. Für sehr feine Schlämme hat sich jedoch der Fallgraben, (so z. B. bei den Versuchen mit Aufbereitung der Sanderze zu Sangerhausen in Thüringen,) nicht geeignet gezeigt; wie weit er für gröbere Körner sich bewähren möchte, würde noch zuweilen zu versuchen sein.

Ueberhaupt ist er für alle Unregelmäsigkeiten in der Strömung u. s. f. höchst empfindlich.

Eine in Vorschlag und Versuch gekommene Idee eines Fallgrabens ist auch folgende.

Die in *a* (Taf. XXXVI. Fig. 3. *A.* Aufriss, *B.* Querschnitt,) herbeikommende Trübe tritt durch *b* in einen kurzen Canal *c* ein; gleichzeitig tritt aber in *d* helles Wasser hinzu. Am Ende von *c* stellen sich die scheidenden Flügel *e* entgegen und leiten die Schichten der Trübe getrennt in spitztrichterartige Mündungen *f* und durch diese in Sümpfe.

Bei verminderter Menge der Trübe soll der Klotz *g* am Ende von *a*, ohne dessen Verbindung mit dem Gerinne zu unterbrechen, vorwärts, der Wand *h* näher gerückt und dadurch die Mündung *c* verengt werden; in gleichem Mase ist auch der Eintritt der hellen Wasser durch Schützen, und der Abfluss aus den Spitztrichtern durch Schieber zu verengen.

Das Verhältniss der hellen Wasser zu den trüben soll = 5 : 1 sein.

Im Uebrigen brachte auch schon *v. Sparre* bei seinem Fallgraben die Abführung der niedergeschlagenen Körner durch Spitztrichter in Vorschlag.

§. 380. Der Classificator. — Die ursprüngliche Einrichtung dieses bei der rheinischen Aufbereitung u. a. a. O. viel verwendeten Apparates, (ihm wohl von *Neuerburg* gegeben,) ist eigentlich die eines kurzen, starkfallenden Gerinnes *a* (Taf. XXXVI. Fig. 4. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) dessen Boden jedoch durch Spitztrichter *b*, *c*, *d* ersetzt ist, welche die Niederschläge in die Gefässe *h*, *i*, *k* austreten lassen. Am Ende ist das Gerinne durch eine Wand geschlossen, mit in verschiedenen Höhen querüber angebrachten Spalten *e*, *f*, *g*, durch welche die Schichten der Trübe ihrem verschiedenen specifischen Gewichte nach aus, und in andere Gefässe *i*, *k*, *l* treten. Das Leichteste, durch *m* abfliessende geht in eine Mehlführung; eben so das in den Gefässen *h*, *i*, *k* u. s. f. Ueberfliessende, was allerdings zur Folge hat, dass der Niederschlag in diesen Behältern nicht schlammrein ist. Durch die Röhren *n*, *o*, *p* fällt helles Wasser in die Trichter.

Hier erfolgt somit die Sonderung im Wesentlichen nach

den Gesetzen des *v. Sparre*'schen Fallgrabens, nur dass die ersten, schwersten Niederschläge durch die Spitztrichter *b*, *c*, *d* austreten; (vgl. §. 379.)

Noch bestimmter ist der Character eines Gerinnes in einem Classificator ausgesprochen, wie er z. B. zu Immenkäppel bei Bensberg, zur Behandlung von Unterfassvorrath vom Stosherde, angewendet worden ist. (S. Berg- und hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1857. S. 321.) Die Trübe tritt hier aus einem Behälter *a* (Taf. XXXVI. Fig. 5.) und mit dem in *b* herbeikommenden hellen Wasser zusammen in einen Kasten *c* mit starkfallendem Boden. Hier fallen die sich nach ihrem Gewichte abscheidenden Körner durch die Spalten *d*, *e*, *f* in die darunter stehenden Gefässe, die leichteren Sorten aber fliessen durch die Spalten *g*, *h*, *i* in der Wand am Ende des Gerinnes ab, das leichteste endlich oben in *k* über.

Die Spalten, besonders die im Boden, lassen sich durch verschiebbare Zinkbleche verengen, und sind überhaupt so stellbar, dass der Kasten sich stets voll hält.

Das Auffangen in den Spalten am Boden wird auch dadurch befördert, dass, — wie in Taf. XXXVI. Fig. 6, — dahinter dem Strome entgegen aufsteigende Bleche angebracht werden. (Vgl. Bull. de la soc. de l'ind. d. m. t. IX. p. 542.)

Noch weiter gehend hat man diese Bleche in verstellbare Klappen verwandelt, welche auf die Scheidewände der Spitztrichter aufgestellt werden, entweder nur auf die ersten, oder auf sämmtliche (Taf. XXXVI. Fig. 7.) um so die Dicke der durch eine jede aufzufangenden Schicht zu regeln, woran sich endlich, zu der Eigenthümlichkeit des *v. Sparre*'schen Fallgrabens noch mehr zurückkehrend, die Einrichtung schliesst, bei welcher die Abtheilungen des Bodens nicht von vorne nach hinten tiefer oder auch nur in einer Sohle liegen, sondern ebenfalls die mit stellbaren Klappen versehenen Scheidewände höher werden. (Taf. XXXVI. Fig. 8.)

Uebrigens hat man auch mit der Benennung Classificator überhaupt eine Reihe hintereinander liegender gewöhnlicher, von vorn nach hinten an Breite zunehmender Spitztrichter von Eisenblech belegt, deren jedem ebenfalls aus einem horizontalen, über alle hinweglaufenden Rohre, durch ein Fallrohr helles Wasser zugeführt wird; (demnach die von *Rittinger* in seiner Aufbereitung S. 339. Spitzgerinne genannte Einrichtung.) So z. B. bei der Blei- und Galmei-Aufbereitung auf der Scharley-Grube in Oberschlesien, (s. d. baulich. Anlagen bei B.-, H.- u. Sal.-Werken in Preussen. Jgg. III.

Lief. 2. S. 31. u. Zeitschr. d. oberschles. berg- u. hüttenmänn. Vereins. Jgg. 1863. S. 36 u. ff.). — Die Trübe geht von dort in einen zweiten längeren Apparat derselben Art, jedoch ohne Klarwasser, der nur zur Absonderung des Lettens dient.

Auch in der Aufbereitung auf Silberau bei Ems besteht der Classificator mehr nur aus Spitztrichtern, von Gusseisen. (Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1864. S. 378.)

Classificatoren haben den Vortheil eines geringen Raumbedarfes an Länge und Breite; letztere wird gewöhnlich nur 18 bis 20 Zoll genommen. Sie eignet sich am besten für mehr sandigen, nicht zu zähen Vorrath.

§. 381. Ein anderer Weg der Kornsonderung welchen man versuchte war der: durch Niederfall in einer höheren, ganz oder wenigstens im Wesentlichen ruhenden Wassersäule.

Hier ist zu nennen der Apparat von *Toussaint*, dessen freilich nur in allgemeinen Umrissen bekannt gewordene Einrichtung folgende zu sein scheint.

Ein aufrechtstehendes cylindrisches Rohr von bedeutender Höhe geht im untersten Theile durch eine trichterförmige Zusammenziehung in einen engeren Cylinder über. In dem Uebergange ist ein Schieber angebracht. Das Rohr wird mit Wasser angefüllt und der zu sondernde Vorrath oben eingeschüttet.

Das in ihm enthaltene schwerer Haltige wird zuerst auf den Schieber gelangen, sich ablagern und wenn letzterer geöffnet wird, in das engere Rohr auf einen zweiten Schieber fallen, worauf man den ersteren sofort wieder schliesst. Hierauf wird das Leichtere, langsamer fallende von demselben aufgenommen, sodann ebenfalls in den unteren, mittlerweile entleerten Cylinder abgelassen u. s. f.

Das Hauptrohr soll eine Höhe von 20 bis 30 mètr. und einen Durchmesser von 0,5 mètr. haben.

Der Erfinder hoffte damit ein ganz reines, einer weiteren Aufbereitung gar nicht mehr bedürfendes Korn darzustellen, und zwar in einer Zeit die sich zur Darstellung auf Stosherden = 10 : 117 verhält, bei einer Arbeitsfähigkeit von 2000 Centn. täglich. (Vgl. *Dingler*, polit. Journ. Bd. CLVII. S. 235. *De Cayper*, revue naiv. t. VII. p. 515.)

Sehr einfach ist unstreitig dieser, den allgemeinen Versuchen über die Fallgeschwindigkeit verschiedener Körper im Wasser entlehnte Apparat, auch verbraucht er sehr wenig Wasser, nur das was beim Ablassen der Niederschläge abgeht und was nachgefüllt werden muss um die allmählich dicker werdende

Trübe im Rohre wieder zu verdünnen. Dagegen kann die Darstellung eines vollständig reinen Vorrathes nicht, auch nicht einmal bei ganz gleicher Korngröbe gehofft werden, welche wieder die sorgfältigste Vorbereitung erfordern würde.

Die nöthige grose Höhe der Wassersäule im Rohre würde dabei eine kostspielige Anlage, auch nicht geringe Zwischenförderung nöthig machen, die wenigen Fälle ausgenommen wo die Oertlichkeit: hohe, steil abfallende Gehänge, unterhalb des Ausförderungspunktes der Grube und der übrigen Aufbereitungsanlagen, jene letztere ersparen lassen.

Eine diesem und gewissermasen auch dem *Günther*'schen Apparate (s. §. 375.) verwandte Vorrichtung ist die von *Landrin* und *Saulé* die in Amerika zur Concentration des Goldsandes mit gutem Erfolg angewendet worden sein soll.

Ein etwa 4 Fus hoher und $2^1/_2$ Fus weiter stehender Cylinder, welcher in der Umfläche auf seine ganze Höhe mit Zapfenlöchern versehen ist, steht unten auf einem niedrigen, dicht anschliessenden Kasten. Im Innern des Cylinders steht eine Spindel mit Flügelarmen, welche, nachdem ersterer mit Wasser gefüllt ist, in Umdrehung gesetzt wird, indess man oben den Goldsand einschüttet. Während des Niedersinkens tritt der leichtere Sand durch die Zapfenlöcher aus, der leichteste über den oberen Rand über; der concentrirte (?) Goldsand aber soll sich unten in dem Kasten sammeln.

Es ist diess an und für sich eine sehr einfache, auch keinen grosen Raum beanspruchende Vorrichtung, bei der die sehr geringe Fallhöhe anscheinend durch die Wirkung des Drehens der Spindel einigermasen ausgeglichen werden soll. Sie dürfte jedoch, wie die gröste Mehrzahl der von amerikanischen und anderen Dilettanten im Goldwaschen angepriesenen den beabsichtigten Zweck nur in höchst geringem Grade erfüllen.

§. 382. In einer anderen Weise ist das den eben genannten Apparaten vorliegende Princip in dem *v. Sparre*'schen Drehpeter durchgeführt. (Vgl. Bergwfr. Bd. XXI. S. 687.)

Den untersten Theil einer verticalen Spindel *a* (Taf. XXXVI. Fig. 9. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) umgiebt, damit fest verbunden, ein Cylinder *b*, an dessen Aussenfläche mehrere horizontale Scheiben *c*, *c'*, *c''*, *c'''* u. s. f. über einander sitzen. Diese Scheiben sind jedoch ausgeschnitten so dass sie nur einen Theil einer Kreisfläche enthalten. (Der ausgeschnittene Theil kann nach *v. Sparre*'s erstem Entwurfe aussen durch ein verticales Cylinderstück geschlossen sein.)

Die Ausschnitte der Scheiben sind verschieden gros, (von $^1/_2$ bis $^2/_3$,) und nehmen von oben nach unten zu so dass während an dem einen Ende die radialen Begrenzungen der Scheiben senkrecht unter einander stehen, sie an dem anderen Ende eine umgekehrte Treppe bilden.

Diese Spindel steht in einem Fasse d, mit ihrem unteren Zapfen in einer Pfanne auf dessen Boden. Die Scheiben, — welche übrigens am äusseren Umfange etwas abfallen, — haben von oben nach unten abnehmende Durchmesser und unter denselben stehen in dem Fasse concentrische Cylinder e, e', e'', e''', welche die von jenen abgeschütteten Niederschläge aufnehmen. Um den oberen Theil der Spindel ist ferner ein Trichter f befestigt, aus welchem der aufzugebende Vorrath durch ein Gerinne g auf die Scheiben geführt wird. Beide drehen sich mit der Spindel, der Einfall ist daher stets gegen einen und denselben Punkt der obersten Scheibe gerichtet, und zwar gegen dasjenige Ende x mit welchem sämmtliche Scheiben senkrecht über einander stehen, welches Ende bei der Umdrehung hinterher geht.

Der Einfall erfolgt unter einem gewissen Winkel gegen die Oberfläche des Wassers, mit welchem das Fass gefüllt ist. Die Spindel mit den Scheiben wird in langsame Umdrehung gesetzt — die sich dem Wasser durch die Reibung an den Scheiben, obschon nur in geringem Mase, mittheilt, — der vorher durch ein Sieb soviel als möglich auf gleiche Korngröbe gebrachte Vorrath oben aufgegeben, und die Theile desselben sinken ihrem verschiedenen Gewichte entsprechend im Wasser mit verschiedener Geschwindigkeit nieder.

Wenn das bei der Umdrehung vorausgehende Ende y der obersten Scheibe unter denjenigen Punkt gelangt ist an welchem ein gewisser Theil des Vorrathes die Oberfläche des Wassers erreichte, so werden nur die leichtesten, am langsamsten fallenden Körner sich über der Scheibe befinden und sich folglich darauf ablagern; die schwereren hingegen sind schon durch den durch den Ausschnitt gebildeten Zwischenraum hindurch gefallen; von ihnen werden demnach die dem Gewichte nach nächsten von der folgenden, die noch schwereren und schneller sinkenden von der dritten Scheibe aufgenommen werden u. s. f., die allerschwersten endlich bis auf den Boden des Fasses gelangen.

Der von jeder Scheibe aufgenommene Niederschlag wird mit derselben fort, zugleich aber durch die Centrifugalkraft nach aussen bewegt, bis er über den Rand der Scheibe hinweg in eine der cylindrischen Abtheilungen e, e' u. s. f. auf den Boden

fällt; aus diesen kann das Gesammelte durch Hähne und dergl. abgelassen werden.

Bei diesem Apparate hängt sonach die Sonderung ab: von der Schnelligkeit des Falles jedes einzelnen Bestandtheiles, der Geschwindigkeit der Umdrehung der Scheiben, der Entfernung der letzteren unter einander und unter dem Wasserspiegel, der Stellung der Abschnitte gegen einander und der Gröse der Ausschnitte.

Bei schnell fallenden Stoffen kann es zweckmäsig sein, die vorausgehenden Enden der Scheiben y ebenfalls senkrecht unter einander, ja vielleicht sogar umgekehrt die unteren vorausgehend zu stellen.

Die Umdrehungsgeschwindigkeit lässt sich vollkommen regeln; die Scheiben selbst kann man an der Umfläche des Cylinders b dem Umfange nach verstellbar machen, weniger leicht wird sich bei einem einmal vollendeten Apparate deren senkrechte Entfernung unter einander verändern lassen; noch weniger endlich, — ohne gekünstelte Construction, — die Gröse der Ausschnitte, diese jedoch auch bei einer Verstellbarkeit dem Umfange nach auch am wenigsten nöthig sein.

Dieser Apparat ist im Wesentlichen ebenfalls einer von denen, bei welchen die Möglichkeit näher zu liegen scheint, in der Ausführung und Verwendung den theoretischen Vorbedingungen noch am meisten zu entsprechen, obschon auch er für alle Abweichungen in letzteren ungemein empfindlich bleibt.

Es mag daher auch die theoretische Entwickelung *v. Sparre's*, — die sich an die früher mitgetheilten Formeln anschliesst, — hier Platz finden. (s. Bergwfr. Bd. XXI. S. 691 u. ff.)

Ist die Fallgeschwindigkeit der Körner nach dem Obigen (§. 370.) für Kugelform $v = 2\sqrt{\frac{g\varepsilon d}{3\xi}}$ oder überhaupt $v = \sqrt{\frac{2g\varepsilon\gamma}{\xi F}}$, wo ε das specifische Gewicht des Stoffes — 1, d der Durchmesser der Körner, γ das Volumen, F deren Querschnittsfläche rechtwinklich auf die Fallrichtung, der Widerstandscoëfficient des Falles im Wasser. Ist ferner h die Höhe des Falles vom Wasserspiegel bis zu einer Scheibe, α der Winkel mit der Horizontalen unter welchem der Vorrath eingeschüttet wird, β derjenige unter welchem er im Wasser niedersinkt, c die Umdrehungsgeschwindigkeit der Scheiben (bei einem mittleren Halbmesser,) c_1 die Geschwindigkeit welche dadurch dem Wasser mitgetheilt wird, so soll

$$c = \frac{tg\,\alpha + tg\,\beta}{tg\,\alpha \;.\; tg\,\beta} \;.\; v. \text{ sein,}$$

c_1 aber wird von c abhängen und nimmt *v. Sparre* $c_1 = \frac{c}{2}$ an; α aber soll 45 Grad sein.

(Allerdings gilt obiger Satz nur unter der Annahme, dass die grösere Geschwindigkeit c mit der also auch die Körner in das Wasser eintreten, nicht durch die geringere des Wassers verzögert wird.)

$\beta = \frac{h}{s}$ (wenn s der von dem Wasser in einer gewissen Zeit durchlaufene Weg,) $tg\,\beta = \frac{v}{c_1}$.

Der Drehpeter eignet sich am besten für Körner von nicht zu geringer Gröbe, welche schnell fallen. Versuche welche man damit seiner Zeit zu Immenkäppel bei Bensberg anstellte gaben jedoch keinen Ausfall der im Verhältniss zu den gesammten, schwierig zu erfüllenden Bedingungen hinreichend günstig erschiene.

Den Zweck einer stetigen Sonderung durch den Fall in ruhendem Wasser in der Weise zu erreichen, dass die Theile des zusammen eingeschütteten Vorrathes in derselben Folge unten weggenommen werden, in welcher sie dort ankommen, um sie sofort von den nachfolgenden zu trennen, ist von *Pernolet* auf einem anderen Wege zu erreichen vorgeschlagen worden. (Vgl. Ann. d. min. 4. sér. t. XX. p. 591.)

Eine aufrecht stehende Lutte von vierseitigem Querschnitte, 3 mètr. hoch, 1,5 mètr. lang und 0,6 mètr. weit, soll durch zwei verticale Scheidewände von Leinwand, welche bis auf 0,6 mètr. über deren Boden hinabreichen, in drei Abtheilungen getheilt werden. Die mittlere ist breiter als die beiden anderen; in diese wird, nachdem die ganze Lutte mit Wasser angefüllt worden, in Absätzen eingeschüttet. In den ersten 3—4 Secunden soll — nach *Pernolet*, — reiner Glanz auf den Boden niederfallen, in den folgenden 3 bis 9 Secunden ein Gemenge von Glanz und Bergen. Die reinen Berge aber sollen von einem in der Mitte der Fallhöhe eingelegten Siebe aufgefangen werden, welches feineres Korn durchgehen lässt. In den beiden anderen Abtheilungen bewegt sich eine lose Kette mit Gefässen von Siebgeflecht, die in der einen nieder, in der anderen aufsteigen, somit eines nach dem andern unter die mittlere Abtheilung treten und so die Niederschläge in derselben Folge aufnehmen wie sie nach und nach unten ankommen. Der reine Glanz soll auch durch diese Siebgefässe hindurchfallen und am Ende der Schicht gesammelt werden, während das von jenen Aufgefangene im aufsteigenden Trume gehoben und oben ausgeschüttet wird.

Dass auch dieser Apparat, wie die vorigen, für jede Störung der bedungenen Verhältnisse sehr empfindlich ist, übrigens, wie auch *Pernolet* selbst schon anerkannte, auch dann kaum vollkommen wirken würde, liegt nahe.

§. 383. Das Setzrad, — Fächerrad, die Fächertrommel. — Schon der Bergmeister *Hundt* in Siegen hatte im Jahre 1862 den Gedanken erfasst, die Sonderung der, sich in einer, im Wesentlichen ruhenden Wassersäule niederschlagenden Körner dadurch zu erreichen, dass diese Wassersäule selbst im Kreise um eine verticale Achse herum, über untergestellten Gefässen hingeführt wurde, um den Niederschlag dem Zeitmase seines Fallens entsprechend, an verschiedenen Stellen, also getrennt absetzen zu lassen; (vgl. Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. XIV. B. S. 208.) — und begründete hierauf nachmals seine „Stromsetzmaschine"; bei dieser trat jedoch

noch besonders die Wirkung eines aufsteigenden Wasserstromes hinzu, und sie wird desshalb später (§. 390.) zu besprechen sein.

Im Jahre 1863 trat sodann selbstständig das Setzrad von *Rittinger* — (*Bellusich*, —) auf.

Die Einrichtung desselben ist folgende: (vergl. *Rittinger*, Aufbereitung §§. 71, 72.)

An einer stehenden Welle *a*, (Tafel XXXVI. Fig. 10. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht.) ist ein Cylinder *b* von weit gröserem Durchmesser befestigt, an der Umfläche mit radialen Flügeln *c* versehen Derselbe ist wieder von einem feststehenden Cylindermantel *d* umgeben, an dessen Innenfläche die Flügel möglichst nahe anschliessen und so eine Anzahl von Fächern (Zellen,) bilden. Der dem Querschnitte des bewegten Cylinders *b* entsprechende innere Boden von *d* ist geschlossen und auf ihm ruht die Pfanne *e* für die Welle *a*; der äussere, dem Flächenringe *b d* entsprechende Theil des Bodens aber wird durch eine im Kreise herum geordnete Anzahl trichterförmiger Gefässe *f* ersetzt, über welchen die Fächer, ebenfalls so nahe als möglich, hinstreichen. Von jedem derselben geht ein Rohr *g* aus, das sich unten umkrümmend wieder aufsteigt und in *h* ausmündet.

Nach *Rittinger* sind mehr Fächer als Trichter hergestellt, (von jenem 12, von diesen nur 8.)

Durch eine Aufgebevorrichtung, — einen Rumpf mit Aufgebewalze, — wird der vorher möglichst auf gleiche Korngröbe gebrachte Vorrath an einer Stelle des Umkreises in den mit Wasser gefüllten Apparat stetig eingetragen, nachdem letzterer in Bewegung gesetzt ist; so tritt derselbe in eine Zelle nach der andern; die Gemengtheile sinken je nach ihrem specifischen (und absoluten,) Gewichte schneller oder langsamer nieder und fallen endlich im Tiefsten in einen der Trichter *f*, über welchem im Augenblicke ihrer Ankunft die Zelle eben steht, demnach die schwersten, am schnellsten fallenden Körner in die nächsten vom Aufgebepunkte, die leichteren immer entfernter, so dass während eines Umganges der in eine Zelle aufgegebene Vorrath in sämmtliche Trichter vertheilt ist, worauf sie wieder unter die Aufgebevorrichtung gelangend, neuen Vorrath aufnimmt. (Damit in den Trichtern der niedergeschlagene Vorrath nicht sitzen bleibt, empfiehlt *Rittinger* dieselben mit Blech auszukleiden.) Dieser Niederschlag wird nun durch den

im Cylinder *d* darüberstehenden Wasserdruck durch das Rohr *g* hinaufgeschoben und durch *h* in die vorgesetzten Gefässe *i* ausgetragen, die, wenn sie angefüllt sind, durch andere ersetzt werden. Das aus den Gefässen *i* übergehende Wasser fällt in ein kreisförmiges Gerinne *k* und geht aus diesem in einen Bottich, wird aus diesem durch ein Schöpfrad hinauf, in eine den oberen Rand des Cylinders *d* umgebende Ringschüssel *l* gehoben und geht aus dieser wieder in den Apparat um das bei dem Vorgange verloren gegangene Wasser zu ersetzen.

Jedes Rohr *g* hat einen Hahn *m* zum Abschliessen, auch zum beliebigen Stellen des Abflusses, und einen zweiten *n* im Tiefsten der Krümmung, um den Apparat ganz abzulassen, wie auch Verstopfungen in dem Rohre *g* zu beseitigen.

In dieser Vorrichtung ist sonach der Zweck des Drehpeters (§. 382.) auf einem anderen Wege erfüllt; indem bei jenem das in einem feststehenden Gefässe niederfallende Korn von sich drehenden und somit ihre Stellung verändernden Böden aufgefangen wird, hier hingegen der Boden stehen bleibt und die Gefässe, — (die Zellen,) — mit den darin niedersinkenden Körnern fortschreiten.

Von einer Schraubenbewegung während des Niedersinkens kann natürlich an und für sich, d. h. in Bezug auf die Zelle, nicht die Rede sein, indem die ganze darin enthaltene Masse sich gleichmäsig im Kreise herumbewegt, das Sinken also senkrecht deren Wänden parallel erfolgt; eben sowenig kann auch die Centrifugalkraft eine merkliche Wirkung ausüben, einestheils weil die flüssige Masse selbst am Umfange keinen Ausgang hat, anderentheils die Umdrehungsgeschwindigkeit viel zu klein ist um die, wenn auch schwereren Körner durch die Wassermasse nach aussen zu treiben.

Die Benennung Setzrad, — Setzmaschine, — ist der beschriebenen Weise der Wirkung nach nur im Sinne eines Niedersetzens, — Absetzens, — zu verstehen, nicht aber in dem des Vorganges beim Siebsetzen, weil es sich hier eben nur um ein ruhiges Niederschlagen handelt.

Die Umdrehungsgeschwindigkeit muss natürlich so bemessen sein, dass der Korninhalt einer jeden Zelle, wenn dieselbe wieder unter die Eintragöffnung gelangt, unten vollständig ausgetreten ist, daher der Fallzeit der einzelnen Kornsorten, (somit der

Fallgeschwindigkeit und der Höhe des Fallraumes genau entsprechend,) muss auch, für bestimmte Verhältnisse ermittelt, ganz gleich bleiben. Die Uebertragung der Bewegung auf die Welle *a* erfolgt desshalb auch besser durch eine Schraube ohne Ende als — wie es wohl auch geschieht, — durch ein endloses Seil, bei welchem doch zuweilen ein Gleiten und dadurch ein kurzes Zurückbleiben des Cylinders eintritt; allemal einen ganz gleichförmigen Gang der Umtriebsmaschine vorausgesetzt.

(Auch die ganze Wasserfüllung einer Zelle würde während eines Umlaufes ausgelaufen sein, wenn nicht durch die Zwischenräume zwischen den Flügeln *c* und dem Mantel *d* so wie dem Boden und den Trichtern, vor Allem aber durch die Schüssel immer eine Ausgleichung und Nachfüllung bewirkt würde.)

Auch *Hundt* ging nachmals von der Mitwirkung des aufsteigenden Wasserstromes wieder ab und zu dem Princip jenes Setzrades über.

Die Einrichtung seines, auch Drehhundt genannten Apparates ist folgende: (vgl. Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wesen. Bd. XIV. B. S. 208. — Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1865. S. 433.)

Die stehende Welle *a* (Taf. XXXVI. Fig. 11.) trägt zwei concentrische Cylinder, *b* und *c* welche unter sich durch vier Scheidewände, und mit der Spindel durch Arme verbunden sind. Diese Cylinder sind wieder von einem dritten, feststehenden *d* umschlossen. Die Welle steht auf einem Kegel *e*, der dem Querschnitte des inneren Cylinders *b* entspricht; seine schräg abfallende Umfläche bildet die Innenwand eines ringförmigen Canals *f*, welcher durch Scheidewände in Abtheilungen getheilt ist; jede Abtheilung mit einem Ablassrohre *g* versehen, das ein mit Guttapercha abgeliderter und mit einem Gewicht-Hebel belasteter Spund *h* abschliesst.

Der Spund wird aber leicht undicht, wenn erst einmal gröberer Sand abgelassen worden ist, und davon Körner sitzen geblieben sind, wesshalb eine mit Leder oder Gutta percha abgeliderte Klappe vorzuziehen sein möchte.

(Auch hat *Hundt* wohl den inneren Cylinder conisch, oben enger, dargestellt, so dass der Zwischenraum zwischen *b* und *c* oben weiter als unten ist. (S. Berg- und hüttenmänn. Zeitg. v. 1865. S. 293.)

Das Aufgeben des Vorrathes soll hier an zwei entgegengesetzten Punkten der Umfläche, ebenfalls ganz regelmäsig und je nach Bedarf erfolgen, darf daher auch nicht von der Umdrehung selbst abhängig sein.

Die Unterschiede dieses Apparates von dem *Rittinger*'schen sind demnach folgende:

1) die Zellen sind nach aussen durch den sich mit drehenden Cylinder geschlossen, bilden daher ganz selbstständige Gefässe, (wie bei dem ersten Versuche von *Hundt*);
2) ist ausserdem das Ganze noch von dem festen Cylinder *d* umgeben, durch welchen aller Wasserverlust verhindert wird;
3) der drehende Hohlcylinder *b*, *c*, ist nur in vier Abtheilungen getheilt;
4) das ringförmige Gefäss dagegen in zwölf;
   daher kann
5) bei der gröseren Bogenentwickelung eines jeden Faches hier schon die Drehung einen mehreren Einfluss ausüben, ihnen wirklich schon eine Fortbewegung in der Zelle selbst ertheilen, somit einiges schraubenförmige Niedersteigen bewirken; eine Einwirkung welche als ein neues hinzutretendes Moment störend werden kann.

Stöhler empfahl sogar (s. Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1867. S. 293.) nur zwei Scheidewände und auch diese nur niedrig, oben in das Wasser eintauchend anzubringen, in der Annahme dass das Wasser dennoch die drehende Bewegung des Apparates annehmen werde. Diess kann aber natürlich nur in geringerem Mase und schwerlich mit solcher gehörig zu regelnder Gleichmäsigkeit stattfinden, dass das Absetzen der Körner in die verschiedenen Gefässabtheilungen in dem beabsichtigten Verhältnisse erfolgt, sich nicht vielmehr auch leichtere Bestandtheile in die ersten Gefässe niederschlagen werden.

6) Das den Zwischenraum zwischen *c* und *d* erfüllende Wasser steht im Tiefsten mit der den Raum *b c* erfüllenden Trübe in unmittelbarer Berührung, und wird somit einen Gegendruck auf dieselbe ausüben, einen Austritt der Körner unter Wasser herstellen, nicht aber die Wirkung eines stetig von unten auftretenden Klarwasserstromes gewähren (wie bei der Stromsetzmaschine §. 390.);
7) es wird an zwei Stellen des Umkreises statt an einer aufgegeben, daher der Niederschlag ebenfalls schon in der

Hälfte des Umkreises beendigt sein muss. Diess setzt sonach ein schnelleres Niedersinken der Körner oder eine langsamere Umdrehung, — bei übrigens gleichem Durchmesser, — voraus;

endlich aber

8) das willkührliche, nur zeitweilige Ablassen des Niederschlages aus *f*, wodurch zwar dem Wasserverluste möglichst vorgebeugt, dagegen auch der Vorgang des regelmäsigen Sinkens jedesmal gestört wird, weil im Augenblicke des Oeffnens eines Spundes ein Sinken der ganzen Wassersäule in der darüber stehenden Cylinderabtheilung, somit auch eine stärkere Strömung nach unten eintreten muss, welche folglich auch feinere Körner zum Niederfallen bringt als in diese und die nächsten Fächer von *f* gehören, weil ja ein Fach des Cylinders über dreien von jenem steht. Da aber die Zellen zwischen *b*, *c* auch aussen dicht abgeschlossen sind, so kann sich die sinkende Wassersäule darin mit denen der nächsten um so weniger ausgleichen.

Dadurch aber dass abwechselnd dieses und jenes Fach abgelassen wird, verbessert sich die Sachlage nicht, weil eben dadurch in einer und derselben Cylinderabtheilung der niedersteigende Strom abwechselnd nach der und jener Richtung geleitet wird. Auch dass während des Ablassens die Umdrehung unterbrochen werden soll, kann jene Einwirkung nicht verhüten.

Der nicht befriedigende Erfolg den dieser Apparat auf dem Oberharze (zu Lautenthal,) und *Rittinger*'s Setzrad mit derselben Ablassvorrichtung in Freiberg, auf der Grube Churprinz, gehabt hat — (auf letzterer Grube gar keinen,) — dürfte sich wohl vorzugsweise auf diese Störungen zurückführen lassen.

Die richtigen Geschwindigkeits- und sonstigen Mas-Verhältnisse bei diesen Apparaten lassen sich in jedem einzelnen Falle, somit für jedes Haufwerk nach Zusammensetzung und Korngröbe ebenfalls nur durch Versuche und zwar durch lang fortgesetzte, finden, weil, wie schon früher bemerkt wurde, unter den hier obwaltenden Umständen Berechnungen nicht ausreichen.

Je mehr man durch vorausgegangenes Sortiren die Korngröbe auf eine und dieselbe gebracht hat, desto mehr wird man auch hier einen Erfolg bis zu einem gewissen Grade erzielen.

Bei dem Setzrade mit stetigem Ausflusse muss auch die Menge des während eines Umganges zur Verarbeitung aufzugebenden Vorrathes im richtigen Verhältnisse zu dem Querschnitte der Fächer des Hohlcylinders, der Fallzeit und der Umdrehungsgeschwindigkeit stehen; zu dem Allen wieder die Weite der Austragröhren und die Druckhöhe vom Wasserspiegel bis Ausflussöffnung. Einer grösern Menge aufgegebener Trübe könnte man freilich durch Erweiterung der Austragröhren entsprechen, jedoch würde damit auch wieder eine stärkere Strömung in der Zelle nach unten und somit eine Veränderung des niedergeschlagenen Kornes durch beschleunigten Fall eintreten; feinere und leichtere Theile würden in Gefässe gelangen in welche sie noch nicht gehörten. Eine Veränderung der Umdrehungsgeschwindigkeit könnte hier wenig thun.

Die Mündungen der Ausflussöffnungen sollen nach *Rittinger* 1 bis $1^1/_2$ Fus unter dem Wasserspiegel im Apparate liegen; je nach der Beschaffenheit des Vorrathes.

Bei dem *Hundt*'schen Setzrade fällt dieser Einfluss der Druckhöhe und der Weite der Ausflussöffnungen während des Niederschlagens weg und bleibt nur der der Wassersäule als Fallhöhe sammt der Fallzeit übrig. Würde hier zuviel Trübe aufgegeben, so müsste endlich die leichtere über den oberen Rand überfliessen.

Röscheres Korn lässt sich in diesen Vorrichtungen am besten behandeln, feines soll nach *Rittinger* nicht über 20 Proc. darin enthalten sein; das röscheste und meiste, — Graupen von 4—10 millim. — schlägt sich in den ersten Gefässen nieder, daher sollen deren Ausflussröhren weiter sein.

Bei den im Jahre 1863 zu Przibram angestellten Versuchen (vgl. *Rittinger*, Erfahrgn. Jgg. 1865. S. 20.) konnte man mit einem Setzrade von 3 öster. Fus Durchmesser und $4^3/_4$ Fus Höhe, bei 3—7 Umgängen pro Min. von 1,4—4 millim. groben Korne in den ersten Gefässen pro Stunde 25 bis 30 Cub.-Fus ausbringen, von 6—10 millim. groben Körnern 6—8 Cub.-Fus.

Bei 1 Zoll weiten Austragröhren und 15 Zoll Druckhöhe wurden pro Stunde von

1,4 mill. grobem Korn 15 Cub.-Fus
4 „ „ „ 10 „
9 „ „ „ 4 „

ausgebracht.

Bei 1,4 millimètr. grobem Korn erhielt man von dem aufgegebenen Setzgute

im 1. Fache 7 Proc.
„ 2. „ 52 „
„ 3. „ 24 „

Im 4. Fache 32 Proc.
„ 5. „ 3 „
„ 6., 7. u. 8. „ 2 „

Dem *Hundt*'schen Setzrade gab man auf der Grube Landescrone im Siegenschen, bei $3\frac{1}{2}$ Fus preuss. mittlerem Durchmesser, (5 Zoll Kranzweite,) 5 Fus Höhe und $4\frac{1}{2}$ bis 5 Fus Wasserhöhe

für Erzkorn von 1—6 millim. Gröbe $1\frac{1}{2}$ bis 3 Umgänge
„ „ „ 6—10 „ „ 3 „ 4 „
„ „ „ 10—25 „ „ 4 „ $5\frac{1}{2}$ „

Beim Aufgeben an zwei Stellen und bei 12 Abtheilungen, — daher 6 auf jede Hälfte, — erhielt man

in der 1. 66,96 Proc. Bleiglanz
„ „ 2. 53,68 „ „
„ „ 3. 23,55 „ „
„ „ 4. 6,62 „ „

die 5. u. 6. wurden gar nicht untersucht.

Bei Versuchen auf der Grube Heinrich Segen im Siegenschen wurden in einem Apparate von 5 preuss. Fus Durchmesser des äusseren Cylinders und 4 Fus 10 Zoll Wasserhöhe, bei 3 Umgängen per min. in 36 Minuten 10 Centner verarbeitet. Der Apparat gab etwas reinere und reichere Producte als die hydraulische Setzmaschine, jedoch hegte man nach späteren Versuchen dort nicht günstige Erwartungen von ihm, obschon zu berücksichtigen, dass dort durch die Trennung der Fahlerze die Behandlung etwas erschwert wird. (S. Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1867. S. 293., Jgg. 1868. S. 86.)

Nach dem Allen erfordert das Setzrad eine sehr grose Genauigkeit der Stellung, sorgfältige Kornsortirung und für jeden einzelnen Fall somit auch für jede Veränderung des Haufwerkes vielfache Versuche. Am besten eignet es sich für mittelfeines und feines Setzkorn; im Vergleiche zu den Setzmaschinen welche es eigentlich ersetzen soll, ist es schwerer zu behandeln, unsicherer im Erfolge und dabei in der Anlage viel theurer.

§. 384. Auf ein von den in den vorigen §§. beschriebenen ganz verschiedenes Princip ist der Planenapparat, — die Zugplane — begründet, welche *Hofmann* im Jahre 1844 in Vorschlag brachte. (Vgl. *Frankenstein*, Industrie- und Gewerbe-Blatt für Innerösterreich, Jgg. 1845. S. 366. — Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1846, S. 46, 722.). *Hofmann* wurde darauf durch die Betrachtung geführt, dass die Leinwand auf den Goldtafeln bei der Goldaufbereitung (vgl. §. 366.) von Zeit zu Zeit abgehoben werden muss, bis dahin sich aber ein immer dicker werdender Schlammüberzug darauf bildet, der das Absetzen des Goldes hindert, auch der Schmund sich in die Zwischenräume der Plane einlegt.

Nach der einfachsten Einrichtung (Taf. XXXVII. Fig. 1.) wird eine endlose Plane *a* über die Rollen *b*, *c* und *d* geführt. Die Bewegung empfängt die Rolle *b*. Von *d* nach *b*

geht die Plane auf einem Boden *e* mit niedrigen Rändern, — einem flachen Gerinne, — oben in *f* fällt die Trübe auf und läuft darüber hinab. Die auf der Plane liegen bleibende Schlammschicht wird mit jener über *b* hinweg und in den mit Wasser gefüllten Kasten *g* geführt, hier abgespült, und die Plane steigt von da über *c* und *d* wieder hinauf.

Nach einer anderen, mehr zusammengesetzten Anordnung (Taf. XXXVI. Fig. 2.) soll, nach *Hofmann*, die Trübe durch *a* erst auf eine Plane *b* treten, welche, über die beiden Rollen *c* und *d* gelegt, und zwischen beiden ebenfalls in einem flachen Gerinne *e* hingeführt ist. Das Gerinne, nebst Plane ist in einen mit Wasser gefüllten Kasten *f* — den Läuterkasten, — so eingesetzt, dass das Wasser das obere hinabgehende Trum der Plane nicht berührt. Die auf letzterer liegen gebliebene Mehl- oder Schlamm-Schicht soll bei *d* auf den tieferen Theil einer zweiten Plane *g* fallen, die aus dem Kasten *f* ebenfalls in einem flachen Gerinne *h* wieder aufsteigt und über die Rollen *i*, *k*, *l*, *m* geführt ist; *i* und *l* sind nur Leitrollen, welche jene in einen Kasten *n* hinab- und daraus wieder hinaufführen, in welchem die belastete Hängerolle *k* sie gespannt erhält. Diese Plane bekommt ihre Bewegung von *m*. Auf diese Weise soll die mit *g* aufsteigende Mehlschicht in den Kasten *n* hinabfallen, welcher, auf Rädern stehend, durch einen anderen ersetzt wird, wenn er voll ist. — Es würde aber nöthig sein, den Kasten mit Wasser gefüllt zu erhalten, um den Schlamm abzuspülen. Ebenso müsste die Rolle *d* der Plane *g* so nahe liegen, dass die auf *b* liegen gebliebene Schlammschicht unter Mitwirkung des den Kasten *f* füllenden Wassers auf *g* abgestrichen würde.

Hierbei ist nicht wohl abzusehen, wohin die übrige von *b* ablaufende Trübe gelangt, wenn nicht ebenfalls in den Läuterkasten *f*.

Die Rollen sollen, um das Gleiten der Planen zu verhindern mit alter Leinwand belegt, die Planen selbst aber, der mehreren Dauer wegen mit einer Auflösung von Gutta percha getränkt sein.

Nach *Hofmann* würden auch mehrere solcher Apparate mit mehr und mehr zunehmender Breite der Planen, einander zuarbeitend, angebracht werden.

In dieser Zugplane liegt also der erste Gedanke der später von Anderen ausgeführten Waschherde mit endloser Plane.

§. 385. Eine andere Richtung in welcher man die Sonderung des Kornes zu erreichen suchte war die mit Hülfe eines aufsteigenden Stromes klarer Wasser.

Zwar ist hiervon schon früher einiger Gebrauch gemacht worden, so namentlich von *Hofmann* (§. 365.) durch seinen Läuterkasten, mehr noch später, bei anderen Apparaten, so bei der Spitzlutte (§. 376.), der Sieblutte, gewissermasen auch dem Spitzkasten (§. 377.) welche dem niederfallenden schweren Korne ebenfalls etwas helles Wasser entgegentreten lassen, jedoch nur als Beihülfe zum letzten Reinigen. Die vollständige Durchführung dieses Princips begründete dagegen *v. d. Borne* im Jahre 1854, durch seine Klarwasserseparation. (Vgl. Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. IV. S. 224.)

Die Einrichtung seines Apparates ist folgende.

Ein Cylinder *a* (Taf. XXXVII. Fig. 3. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht.) ist von einem weiteren dergleichen *b* umgeben, welcher unten durch eine trichterförmige Zusammenziehung in einen engeren Cylinder *c* von noch geringerem Durchmesser als *a* übergeht. Diese Vorrichtung steht in einem hohen Holzkasten *d*. Die zu sondernde Trübe tritt durch den Hals *e* in den Zwischenraum zwischen *a* und *b* ein, in welchem sie sich niedersenkt; durch das untere Ende von *c* aber tritt ihr helles Wasser aus dem damit gefüllten Kasten *d* entgegen; die schwereren, den aufsteigenden Strom überwindenden Körner fallen in *c* nieder und in einen Trichter *f*, aus dem sie durch ein Rohr *g*, *h* unter dem Drucke der Wassersäule aufsteigend, oben bei *i* austreten, die leichteren Theile aber werden durch das Rohr *a* nach oben und hier in einem Gerinne *k* abgeführt. Ein Spund *l* am unteren Ende des Steigrohres *h* dient um etwaige Verstopfungen zu beseitigen und den ganzen Apparat abzulassen.

Der Wasserspiegel im Kasten *d* muss um so viel höher als der obere Rand von *a* stehen, dass die Trübe in *c* und *a* mit der erforderlichen Geschwindigkeit mit den leichteren Körnern aufsteigt und oben abfliesst, auch um so viel höher als die Ausflussmündung *i*, dass die schwereren Körner dort zum Austritte gebracht werden.

Bei Mangel an hellem Wasser schlug *v. d. Borne* auch vor, die Sonderung durch den aufsteigenden Strom der Trübe allein zu bewirken; also nach dem den Apparaten von *Schitko*, *Günther*, *Palmer* u. A. zum Grunde liegenden Principe. (§§. 374, 376, 378.)

Eine Abänderung jener Vorrichtung, für ein Aufgeben von trockenem, nicht eingestümpftem Vorrathe ist die: dass ebenfalls ein engeres cylindrisches Rohr *a* (Taf. XXXVII. Fig. 4.) von einem weiteren *b* umschlossen ist, das durch eine trichterförmige Zusammenziehung in ein drittes cylindrisches Rohr *c* übergeht. Der trockene Vorrath wird aber hier in *a* aufgegeben und es tritt seinem Niederfalle helles Wasser aus dem das Ganze umschliessenden Kasten entgegen; die schwereren Theile fallen in *c* nieder, die leichteren werden zwischen *a* und *b* in die Höhe gehoben und gehen in dem Gerinne *e* ab.

Hier hat *a* den kleinsten, *c* einen gröseren und *b* den grösten Durchmesser.

Natürlich kann man auch hier den schwereren Niederschlag statt ihn sich im Kasten anhäufen zu lassen und von Zeit zu Zeit herauszunehmen, — was den Wasserverbrauch etwas vermindert, — durch ein Steigrohr abführen.

Bei beiden Einrichtungen muss aber dem Kasten stets helles Wasser zufliessen. Das Korn muss vorher soweit möglich auf gleiche Gröbe gebracht werden.

Diesem Apparate für Klarwasserseparation schliesst sich übrigens der von *Szmik* an (§. 375.)

Die von *v. d. Borne* (a. a. O. S. 227.) aufgestellten Formeln geben die Bedingungen für den Fall an, dass zwei Körper im Wassar mit gleicher Geschwindigkeit aufsteigen oder schweben bleiben, oder getrennt werden sollen.

Wenn d und d_1 die Durchmesser, ε und ε_1 die specifischen, E und E_1 die absoluten Gewichte, v und v_1 die Geschwindigkeiten des aufsteigenden Wasserstromes bedeuten, so muss

I. $d_1\,(\varepsilon_1-1) = d\,(\varepsilon-1)$,

II. $\dfrac{E}{E_1} = \dfrac{\varepsilon}{\varepsilon_1}\left(\dfrac{\varepsilon_1-1}{\varepsilon-1}\right)^3$,

III. bei gleichem specifischen Gewichte

$$v = \sqrt{c \cdot \frac{\varepsilon-1}{d}}\,,\ \frac{\delta}{\delta_1} = \left(\frac{v}{v_1}\right)^2,\ \frac{v}{v_1} = \sqrt{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon_1-1}}$$ sein,

wo $c = \dfrac{\gamma\, b}{f\, a}$, f ein durch Erfahrung bestimmter Coëfficient für die Geschwindigkeit des Falles im Wasser, a ein Coëfficient der die Lage des Körpers gegen den Strom, b ein Coëfficient der die Lage des Durchmessers d gegen den Körper (dessen Gestalt nach,) ausdrückt. (Vgl. §§. 370, 376, 381.) Als Grundverhältniss gilt: dass der auf- und der absteigende Strom gleiche Geschwindigkeit haben, daher auch die Höhe des Rohres *b* der des Rohres *c* am besten gleich gemacht wird.

Bei der Verarbeitung von Setzvorrath soll die Stromgeschwindigkeit zu $1\frac{1}{2}$ Fus bis $1\frac{1}{2}$ Zoll pro Sec. sein; für Pochmehle 2 Zoll;

Je gröser die Unterschiede der specifischen Gewichte, desto leichter erfolgt bei gehörig sortirtem Korne die Sonderung; daher ist auch von diesem Apparate die Verwendung z. B. bei der Steinkohlenaufbereitung eine der günstigsten. Ueberhaupt ist derselbe sehr einfach in Darstellung und Behandlung, wohlfeil in der Unterhaltung; man kann ihn leicht vervielfältigen indem man in einem ersten die oben übertretende Trübe oder auch den durch das Steigrohr ausgetretenen Niederschlag einem zweiten zuführt u. s. w., wobei man durch Veränderungen der Druckhöhe zwischen Wasserspiegel und Ausflussgerinne, — (zwischen jenem und der Austragemündung des Steigrohres,) — den Erfolg sehr beliebig regeln kann; er verbraucht aber sehr viel Wasser; (vgl. a. a. O. S. 235 u. 236.)

Beim Stahlberge bei Müsen im Siegenschen wendete man diese Weise als „Fasssepàration“ in einer Folge von 7 Fässern an, bei denen die Stromgeschwindigkeit bei jedem folgenden auf die Hälfte vermindert wurde.

§. 386. Der ursprüngliche *v. d. Borne*'sche Apparat wurde alsbald in verschiedener Weise verändert, jedoch stets unter Beibehaltung seines Grundcharacters dargestellt.

Eine der am wenigsten verschiedenen Einrichtungen, (wie sie u. A. bei der Bleigrube Alt Glück im Siegenschen zur Verwendung kam, ist (nach Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. XIII. B. S. 256.) folgende:

Ein Rohr *a* (Taf. XXXVII. Fig. 5.) ist von einem weiteren dergleichen *b*, und dieses wieder von einem noch weiteren *c* umschlossen, *b* und *c* oben mit Trichtern versehen und am unteren Rande etwas conisch zusammengezogen. An *c* stöst unten ein enges Austragrohr *d*.

Die Trübe tritt durch *a* ein und sinkt darin nieder; durch *b* aber tritt helles Wasser und zwischen *a* und *b* niedersinkend jener am unteren Ende von *a* entgegen; das schwerste geht weiter hinab und tritt durch *d* aus, das leichtere aber soll durch *b* und *c* in die Höhe getrieben werden und durch *e* abgehen.

Da aber hier das leichtere erst noch nach unten gehen müsste um zwischen *b* und *c* aufsteigen zu können, so möchte es wohl richtiger sein die hellen Wasser zwischen *b* und *c* einzuführen und die trüben zwischen *a* und *b* aufsteigen zu lassen, wozu natürlich die Druck- und Steig-Höhen verändert werden müssten.

Eine wesentliche Verschiedenheit dieses Apparats von dem ursprünglichen *v. d. Borne*'schen ist der sehr geringe Zwischenraum zwischen dem mittleren und äusseren Cylinder; *b* und *c*.

Andere Darstellungen, wie sie z. B. bei der Galmei- und Blei-Aufbereitung auf der Scharley-Grube in Oberschlesien angewendet wurden, sind folgende. (Vgl. die baulichen Anlagen d. B.-, H.- u. Sal.-Werke in Preussen, Jgg. III. Lief. 2. S. 24.)

In der oberen Mündung eines Trichters *a* (Taf. XXXVII. Fig. 6. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) sitzt eine kegelförmige Kappe *b*, auf dieser wieder ein Trichter *c*; der obere Rand von *a* ragt etwas über den unteren von *b* empor; der letztere ist durchbrochen und beide werden von einem Gefässe *d* mit Abzugsgerinne umgeben; *a* und *b* schliessen einen entsprechend geformten Kern *e* ein, der ringsum zwischen sich und jenen einen gleich weiten Raum lässt.

Dieser Kern ist auch oben und unten geschlossen.

Die Trübe wird in *c* eingeführt und sinkt, sich über *b* verbreitend nieder; hier tritt ihr helles Wasser entgegen, das aus einem das untere Ende von *a* umgebenden, geschlossenen Gefässe *f* unter Druck in die Höhe steigt, die leichteren Theile in *d* austreten, die schwereren aber hinab und in einen das untere Ende von *a* umgebenden Trichter sinken lässt, in welchem ein stellbares Ventil *h* den Ausfluss regelt.

Ganz nach demselben System ist der Apparat Taf. XXXVII. Fig. 7. eingerichtet, nur dass hier zwischen *a* und *b* ein freier ringförmiger Austritt für die übersteigende Trübe bleibt, der Abstand zwischen *b* und *e* durch Stellschrauben *i* erhalten wird, die Stange des Ventiles *h* endlich in einem Rohre *k* durch den Einsatz geführt ist.

Verschieden dagegen stellt sich eine dritte Einrichtung — Taf. XXXVII. Fig. 8. — bei welcher einen oben offenen Trichter *a* ein anderer *b* umgiebt. Ersterer ist im unteren Theile bei *c* durchlöchert, übrigens auch unten offen und in einen trichterförmigen Abzug *d* eingesenkt. Der äussere Trichter *b* ist am unteren Ende mit einem *a* und *d* umgebenden dichtschliessenden Gefässe *e* verbunden, aus welchem der in *a* aufgegebenen Trübe helles Wasser unter Druck durch die Löcher *c* entgegentritt, das Leichtere zwischen *a* und *b* in die Höhe treibt und in die Schüssel *f* übertreten lässt, das

Schwere aber durch *d* ausströmen lässt. Auch hier wird der Abfluss durch das stellbare Ventil *g* geregelt.

Bei der Galmeiaufbereitung ist es der Galmei- und der feine Bleierz-Schlamm der oben über, wogegen das schwere Bleierz unten austritt.

Eine hierher gehörige Einrichtung americanischen Ursprunges auf Breiniger Berg bei Stolberg (Rheinpreussen,) s. auch in der Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. X. B. S. 213. Sie scheint dieselbe zu sein, welche bei der englischen Bleiaufbereitung, — dort unter theilweis hohem Wasserdrucke, — in Anwendung ist. (S. *de Cuyper*, revue univ. t. VIII. p. 54.)

Endlich schliesst sich diesen auch noch die Maschine von *Macworth* in England an, bei welcher der Vorrath oben in ein trichterförmiges Gefäss einfällt, in welches ein Wasserstrom von unten durch eine Schraube entgegengetrieben wird, der die leichteren Theile aufwärts und über den oberen, schüsselförmigen Rand des Gefässes hinausführt, während die schwereren unten zur Seite austreten. (*de Cuyper*, rev. univ. t. IV. p. 564.)

Zu diesen Apparaten gehört ferner auch *v. Sparre's* Schlammpeter (Fig. 220. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$, s. nebenstehend.)

Derselbe besteht aus einem umgekehrt heberförmigen Rohre *a* von Gusseisen, dessen Weite von der einen Mündung *b* bis zur anderen *i* stetig abnimmt. Ueber der weiteren Mündung *b* ist ein Gefäss *c* mit Siebboden *d* befestigt, in welches die Trübe durch *e* eintritt. In diesem Gefässe steht auf einem Steege *f* eine Spindel *g* mit Flügeln *h*, (Quirl,) nach Befinden auch mit Bürsten versehen. Hier werden die gröbsten Körner, Späne u. dergl. abgesondert und zurückgehalten; die Umdrehung der Flügel und Bürsten hält das Sieb rein. Die so gereinigte Trübe fällt nun bei *b* in das Rohr und sinkt in demselben nieder, zu dem entgegengesetzten Ende *i* aber tritt ein Strom helles Wasser ein und der Trübe entgegen; das leichtere wird, wie allemal, über den Rand von *b* hinweg und in ein ringförmiges Gefäss *l* getrieben, aus welchem es durch den Hals *m* abfliesst; die schwereren Körner fallen in den im tiefsten Theile der Krümmung des Rohres angebrachten Hals *k*, der durch ein Ventil *n* geschlossen ist, das sich in regelmäsigen Pausen öffnet. Hierzu ist seine Stange *o* durch das Rohr *a* und oben durch eine Stopfbüchse *p* hinausgeführt, hier mit einer Gelenkstange *q* verbunden und durch diese an einen kleinen Krummzapfen *r* angehängt, welcher an derselben Welle *s* sitzt die durch Radvorgelage die Flügelspindel *g*, *h* bewegt. Der Welle *i* wird die Bewegung durch die Riemenscheiben *t* mitgetheilt. Den Zutritt des Wassers zu *i* regelt ein stellbares Ventil *u*.

Fig. 220. A.

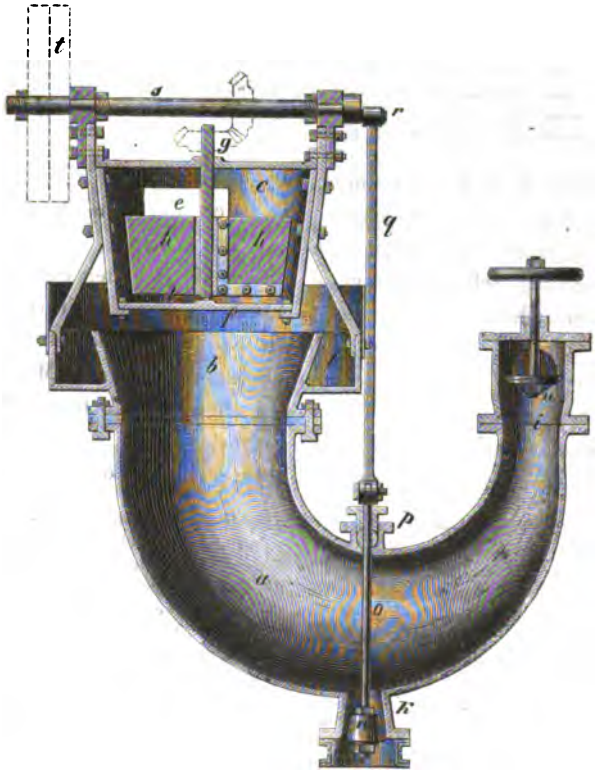
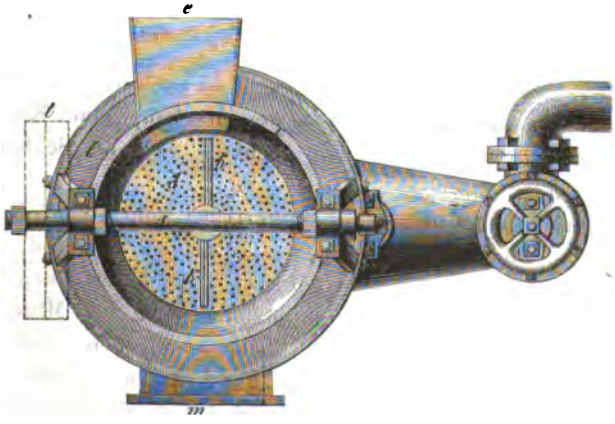


Fig. 220. B.



Endlich mag hier auch noch einer englischen, sehr einfachen aber freilich auch sehr unvollkommenen Ausführung dieses Principes Erwähnung gethan werden.

Die Trübe fällt — Taf. XXXVII. Fig. 9. — in ein kastenartiges Gefäss *a*, in das von unten durch ein Rohr *b* unter einer Drucksäule *c* helles Wasser eintritt und jene klärt; die schwereren Körner sinken nach *d*, und gehen durch *e* mit der stellbaren Ausmündung *f* ab, der leichtere Theil aber fliesst oben durch den Ausschnitt *g* über.

Alle diese Vorrichtungen, wie auch schon die ursprüngliche *v. d. Borne*'sche bezeichnet man auch mit dem Namen continuirliche Stromapparate. Sie arbeiten, je nach ihrer Einrichtung sehr befriedigend. So z. B. ist der Schlammpeter sehr brauchbar um von der Trübe, vor deren Eintritte in die Mehlführung, die etwas gröberen Körner als Setzvorrath abzusondern und nur den feinen Schlamm in die Mehlführung kommen zu lassen; bei Steinkohlen ebenfalls den feinen Schlamm von dem Setzgute zu entfernen, wobei jedoch, wegen der Gröbe der Kohlen, das Austrageventil besser immer offen bleibt.

Auf der Scharley-Grube in Oberschlesien verarbeitete man mit dem Apparate Taf. XXXVII. Fig. 6. von reinen bleiischen Herdabgängen in 9 Stunden 51 Ctr. mit 6,5 Cub.-Fus Wasser pro Min. und gewann 23 Ctr. übergehenden Galmeisetzvorrath und 28 Ctr. Bleierzniederschlag;

mit dem Apparate Fig. 7. von Bleierzproduct vom Herde 1. der Galmeiwäsche in $2^1/_2$ Stunden 14,9 Ctr. mit 6 Cub.-Fus Wasser pro Min., davon fielen 10 Ctr. übergegangene Galmeischlämme und 4,9 Ctr. bleiisches Setzwerk.

Ein im Wesentlichen ganz dem *v. d. Borne*'schen zugehöriger Cylinderapparat verarbeitete in der Bleierzwäsche in 8 Stunden 38,8 Ctr. mit $14^1/_2$ Cub.-Fus Wasserverbrauch; sie gaben 10,9 Ctr. übergehenden Galmei und 27,9 Ctr. bleiisches Setzwerk.

(Die baul. Anlagen u. s. f. Jgg. III. Lief. 2. S. 24.)

Mit zwei *v. Sparre*'schen Schlammpetern sonderte man auf dem Altenberge bei Aachen täglich 4—6000 Ctr. Wäschtrübe mit 1 cub.-mètr. Wasser pro Min. unter sehr wenig Druck. (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. X. B. S. 213.)

§. 387. Die Heberwäsche — ist auch nur eine etwas veränderte Darstellung der vorigen und überhaupt eines Klarwasserapparates, und wird desshalb ebenfalls wohl als Schlammpeter bezeichnet.

In ein hohes und weites cylindrisches Rohr *a* (Taf. XXXVII. Fig. 10.) fällt durch ein engeres *b* der zu sondernde Vorrath ein; das Rohr *a* ist in einer gewissen Tiefe durch einen Boden c abgeschlossen, mit einer Ventilöffnung *d* in der Mitte. Diese ist von einem trichterförmigen Siebe *e* umgeben, welches sich an die Umfangswand anlegt und durch das aus einem zur Seite einmündenden Rohre *f* Wasser unter Druck ein- und der Trübe

entgegentritt. Unter dem Boden *c* liegt ein zweiter *g*, welcher selbst trichterförmig zusammengezogen, und in seiner Mitte ebenfalls mit einem Ventile *h* versehen ist, das mit dem oberen *d* an einer und derselben Stange sitzt, jedoch unter jenem in etwas gröserem Abstande als dem der beiden Ventilöffnungen unter einander, auch öffnet sich das obere Ventil nach oben, das untere nach unten. Durch das Anziehen der Ventilstange *i*, an der sie hängen, wird daher das untere Ventil geschlossen und das obere geöffnet, umgekehrt durch das Nachlassen der Stange das obere geschlossen und das untere geöffnet. Die letztere Stellung ist die während der Arbeit. Der Gang der Sonderung ist der gewöhnliche; das Leichtere wird durch den aufsteigenden Wasserstrom oben und über den Rand von *a* hinweggetrieben, während das Schwere auf dem Siebe *e* liegen bleibt; hat sich genug gesammelt, so dass das Sieb dadurch verstopft und der Wassereinfluss gehemmt werden würde, so zieht man die Stange aus und öffnet dadurch *e;* der Sand fällt hinab in die Abtheilung unter *d*, da aber auch gleichzeitig *h* geschlossen worden ist so kann nur wenig helles Wasser mit abfliessen.

Eben so gut und vielleicht auch, um das Sieb *e* freizuhalten noch besser, könnte *d* fortwährend geöffnet bleiben und erst dann geschlossen werden, wenn man den auf *g* angehäuften Sand ablassen will.

Eine andere Einrichtung ist die Taf. XXXVII. Fig. 11. dargestellte, bei welcher zwar die beiden Ventile *a* und *b* senkrecht über einander sitzen, jedoch so, dass nur das untere *b* an der Stange *c* befestigt ist die durch das obere *a* hindurch geht, und oben an dem Hebel *d* hängt, wogegen das obere Ventil *a* mit einer besonderen, dazu unten gegabelten und durch Gelenke verbundenen Stange *e* versehen ist, durch welche es unwillkürlich und unabhängig von *b* gehoben werden kann. Das Ventil *a* sitzt hier ebenfalls in einem Siebboden *f* unter welchem das helle Wasser aus dem Fallrohre *g* eintritt. Hier ist aber auch in letzterem ein Ventil *h* anzubringen, welches mit *b* an demselben Hebel hängt, so zwar dass durch dessen Anheben *b* geöffnet und gleichzeitig *h* geschlossen wird; ebenfalls damit nicht bei dem Oeffnen von *b* auch Wasser entweichen kann. (Vgl. Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. XIV. B. S. 187. — Bd. X. B. S. 263. — Bd. VI. A. S. 148.)

Bei der Bleierz- (Knottensand-) Aufbereitung bei Commern an der Eifel verarbeitete man mit der Heberwäsche auf der Concession Günnersdorf und Petershaide mit 30 Cub.-Fus Läuterwasser pro Min. in 12 Stunden 400—1000 Ctr. Sand.

(Dagegen sollen nach Bd. IV. B. S. 187 auf der Concession Meinerzhagen ebendort mit 8 Cub.-Fus Läuterwasser pro Min. in 12 Stunden (?) nur 40 Cent. verarbeitet worden sein.)

Das Zuführen der hellen Wasser durch einen conischen Siebboden ist auch bei einem Cylinderapparate auf Scharley in Oberschlesien angebracht. (S. d. baul. Anlagen u. s. f. Jgg. III. Lief. 2. S. 24.)

Alle bisher genannten Vorrichtungen bei welchen dem von oben herabfallenden Vorrathe ein Wasserstrom von unten auf entgegentritt, ganz besonders aber die letztbeschriebenen, bei welchen dieser Vorrath auf einem Siebboden liegen bleibt, durch den das Wasser aufsteigt, können mit mehr Recht als Stromsetzmaschinen bezeichnet werden als die §. 383. besprochenen. Am vollständigsten aber kommt diese Bezeichnung einem Apparate zu, mit welchem der Pochwerksinspector *Bellusich* schon im Jahre 1855 zu Przibram Versuche anstellte, bei welchem in einen gewöhnlichen Setzkasten ein wirkliches Setzsieb eingelegt war auf dem der Vorrath ausgebreitet und das Wasser von unten dagegen geführt wurde.

Die Wirkung stellte sich als eine gute dar; als eine bessere noch, wenn der Zutritt des Wassers abwechselnd abgeschlossen wurde daher in Stösen, — 60 bis 70 pro Min. — darauf erfolgte; sonach ein wirkliches Setzen, das man durch geringe Abänderungen zu einem continuirlichen machen könnte. (*Rittinger*, Erfahrgu. Jgg. 1856. S. 30.)

Es ist sehr zu bedauern, dass jene Versuche nicht weiter fortgesetzt wurden.

Ein weiterer Versuch mit dieser Vorrichtung kam jedoch auf der Grube Segen Gottes zu Jauer in Schlesien zur Ausführung, wo man eine 10 Fus hohe Wassersäule intermittirend auf zwei Setzsiebe wirken liess. Den Zutritt des Wassers öffnete und schloss ein Schieber, welcher von dem gebrauchten Setzwasser, durch Umkippen eines Kastens, — nach Art des ursprünglichen Cataractes bei Dampfmaschinen, — bewegt wurde.

§. 388. Der Separationsapparat von *Althans* ist den vorigen hinsichtlich der Wirkung eines aufsteigenden Wasserstromes anzureihen; im Uebrigen aber von ganz anderer Einrichtung. An einer stehenden Spindel *a* (Taf. XXXVII. Fig. 12. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) sind zwei birnenförmige Körper *b* und *b'*, von Eisenblech, über einander befestigt, auf deren Umfläche mit schraubenförmigen klingenartigen Schienen *c* besetzt. Ueber der obersten Birne steht ein Trichter *d* der unten in einen cylindrischen Ring *e* mit verticalen Spalten ausläuft, mit dem er sich der Birne anschliesst. Diese ist wieder von einem gröseren trichterförmigen Gefässe *f* umgeben, in das durch *g* helles Wasser eintritt. Auch dieses zieht sich unten wieder zu einem eben solchen geschlitzten Ringcylinder *h* zusammen, der bis auf die zweite Birne *b'* reicht, die ebenfalls von einem eben solchen Trichter *i* umschlossen ist, welcher endlich unten in ein Rohr *k* ausläuft. Ueber diesem letzteren ruht das untere Ende der Spindel in einer Pfanne.

Die durch *d* eingeführte Trübe verbreitet sich durch die Spalten *e* über die in dem Gefässe *f* in Umdrehung begriffene obere Birne *b*, während ihr durch *g* helles Wasser entgegentritt. Das Leichteste fliesst über den oberen Rand von *f* über, das Schwerere aber sinkt nieder und wird durch *h* über die zweite Birne *b'* verbreitet; auch hier tritt die leichtere Trübe über den Rand von *i* über, das Schwerste aber durch *k* aus.

Die Drehung der Spindel mit den Birnen konnte hier nur den Zweck eines vollkommeneren Mengens der Trübe mit dem Wasser haben

Der Apparat hat wohl, schon wegen seines künstlicheren Baues nicht häufig Anwendung gefunden.

§. 389. Das Stromgerinne — von *Kley*, (nachmals von *Rittinger* auch als Spitzgerinne bezeichnet; Aufber. S. 339.) Taf. XXXVIII. Fig. 1. *A.* Längen-, *B.* Quer-Durchschnitt, *C.* obere Ansicht,) besteht aus einem Gerinne von dreiseitigem, der Länge nach immer gröser werdenden Querschnitte, das durch zwei einander schräg zufallende Wände *a* gebildet ist. Diese Wände schliessen jedoch im Tiefsten nicht zusammen, sondern lassen zwischen sich einen Spalt offen, der durch zwei verticale Wände *b* nach unten noch verlängert ist, zwischen denen — mehr nur zur Befestigung, — Scheidewände *c* stehen. Die Höhe des so vorgerichteten Spaltes nimmt vom Anfange des Gerinnes gegen das Ende ab.

Dieses Gerinne ist in ein anderes kastenartiges Gefäss *d* eingesenkt, von welchem wenigstens eine Seitenwand auch flach abfällt, und das durch ein Gerinne *e* stets mit hellem Wasser gefüllt erhalten wird. Während die Trübe durch *f* in das Gerinne ein und durch dasselbe hindurch geführt wird, tritt aus *e* durch *b* helles Wasser dazu und klärt dieselbe; die schwereren Theile sinken nieder und fallen durch den Spalt in den Kasten *d*, der durch Querwände *g* in eine Anzahl Abtheilungen gesondert ist, aus denen man den Niederschlag von Zeit zu Zeit ausschaufelt. Der letzte, ärmste Theil der Trübe fliesst endlich bei *h* aus dem Ende des Gerinnes in Sümpfe.

Auch hier ist also eine Art Klarwasserseparation, jedoch ohne stetiges Austragen des Niedergeschlagenen, dargestellt. *Bilharz*, (Director auf dem Altenberge bei Aachen,) beseitigte den letzteren Mangel durch folgende abgeänderte Einrichtung.

Das Gerinne *a*, — (Taf. XXXVIII. Fig. 2. *A*. Längen-, *B*. Quer-Durchschnitt, *C*. obere Ansicht,) — ist, wie das in Fig. 1. dargestellt, jedoch auch schon im Inneren durch Querwände *b* abgetheilt. Es wird von einem zweiten Gerinne *c*, mit steilen zusammenlaufenden Seitenwänden, umschlossen. Auch in diesem sind durch Querwände *d* Abtheilungen hergestellt, welche vom Anfange gegen das Ende an Länge zunehmen. Jede dieser Abtheilungen ist im Tiefsten durch noch zwei eingesetzte Wände *e* spitzkastenartig zusammengezogen und von diesem untersten Trichter steigt ein Rohr *f* auf, durch welches der Niederschlag in ein Gerinne *g* ausgetragen wird.

Durch zwei an beiden Seiten von *a* hinlaufende Gerinne *h* werden dem äusseren — Spitzkasten- — Gerinne *c* helle Wasser zugeführt und zwar jeder Abtheilung desselben für sich, in durch Schützen *i* beliebig zu regelnder Menge. Nur die letzten Abtheilungen bekommen kein helles Wasser mehr.

Die letzte, ärmste Trübe geht ebenfalls noch in Sümpfe.

Mit einem Apparate von der Gröse des in Fig. 2 dargestellten wurde auf den Werken der Vieille Montagne bei Aachen täglich 50—57 Tonnen Galmei-Schlämme (à 1000 kil.) verarbeitet, von denen ca. 40000 kil. Niederschläge in den verschiedenen Fächern fielen, und zwar

1) 30 Proc. in den drei ersten,
2) 35 „ in den vier folgenden, und
3) 35 „ in den sechs letzten;

davon aber ad 1) 70 Proc. Sand, ad 2) 50 Proc. mittlerer, noch etwas sandiger Schlamm, und ad 3) 40 Proc. ganz feiner Schlamm gewonnen: in Summa 20—21000 kil. Der Verbrauch an Klarwasser beträgt 1,38 cub.-mètr. pro Min.

§. 390. Die Stromsetzmaschine — von *Hundt* ist schon in §. 383. mit dem *Rittinger*'schen Setzrade erwähnt, indess dort nur in ihrer späteren Einrichtung beschrieben worden: in ihrer ursprünglichen ist jedoch, wie schon oben bemerkt wurde auch noch die Mitwirkung eines aufsteigenden Wasserstromes hinzugezogen.

Diese Einrichtung (Taf. XXXVIII. Fig. 3. *A*. Aufriss, *B*. obere Ansicht, — vgl. Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1865. S. 289.) ist in der Hauptsache der dort beschriebenen so weit gleich, dass auch hier mit einer stehenden Welle *a* zwei concentrische Cylinder *b* und *c* fest verbunden, zwischen denen jedoch nur eine bis zwei Scheidewände *d*, *d'* angebracht sind, um die dazwischen enthaltene hohlcylindrische Wassersäule mit in Umdrehung zu setzen. Der äussere Cylinder *c* ist aber noch

von einem dritten *e*, ebenfalls damit fest verbundenen und in einem gleichen Abstande wie *c* von *b* umgeben, welcher sich unten durch einen schräg nach innen fallenden Boden *f* anschliesst. Auch der Raum zwischen *b* und *c* ist durch einen schrägen, aber nach aussen fallenden Boden *g* geschlossen, bis auf einen Spalt *h* am untersten Rande von *c*.

Unter diesen drei Cylindern liegt ein ringförmiges Gerinne durch eine cylindrische Wand *i*, die gerade unter *b* steht, in in zwei Abtheilungen *k* und *l* geschieden, von denen die äussere *k* durch radiale Scheidewände in einzelne Fächer getheilt ist.

Der zu sondernde Vorrath wird mit Wasser an einer Stelle des Umfanges durch *m* in den inneren Hohlcylinder zwischen *b* und *c* aufgegeben, im Raume *c e* aber durch ein bogenförmiges Gerinne *n* nach vorherigem Schliessen des Spaltes *h*, mit hellem Wasser gefüllt, welches durch feine Löcher in der Wand *c* über dem Boden *f* in den inneren Hohlcylinder ein- und der von oben herabsinkenden Trübe entgegentritt. Der Erfolg ist derselbe wie bei den früher beschriebenen Apparaten gleichen Systemes. Die Körner senken sich, je nach ihrem specifischen und absoluten Gewichte nieder, treten durch den Spalt *h* aus und werden in Folge der gleichzeitigen Umdrehung des Cylinders in die verschiedenen Fächer von *k* vertheilt. — Nach *Hundt* sollen diese Fächer vom Saigerpunkte des Aufgebe-Rohres oder Gerinnes *m* an immer gröser werden, in demselben Mase in welchem das Sinken der Körner immer langsamer erfolgt.

Die leichteste Trübe soll in *b c* aufsteigen und oben über den Rand des Cylinders *b*, der desshalb etwas niedriger ist, über und in die innere Gerinnabtheilung *l* fallen.

Um den Austritt des Niederschlages durch *k* zu regeln, kann derselbe durch einen ringförmigen Schieber *o* beliebig verengt, oder auch, so für das erste Anfüllen des Apparates, ganz geschlossen werden. Eben so möchte es zweckmäsig sein durch einen ähnlichen Schieber den Zutritt der hellen Wasser aus *e c* nach *c b* zu regeln.

Ueber den Vorgang bei der Verwendung dieses Apparates ist dem früher Besprochenen etwas weiter nicht hinzuzufügen.

Um den Wasserverlust durch *h* möglichst zu vermindern empfahl *Hundt* die Aussenwand des Gerinnes *k* bis zu und über den oberen Rand des Cylinders zu erhöhen und so den

ganzen Apparat im Wasser eingetaucht zu erhalten, den Cylinder *e* aber ganz wegzulassen. Diess gab die früher beschriebene Einrichtung, also ohne die mitwirkende Klarwassersäule, daher der Erfolg ein anderer werden muss.

Natürlich hätte sich jedoch dieses Einsenken in Wasser mit der Beibehaltung von *e* und somit der Klarwassersäule ganz gut vereinigen und so der eine Zweck mit dem anderen zusammen erreichen lassen.

Ob die in der Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1866. S. 63. als gut ausgefallen erwähnten Versuche mit müsener Erzen mit dieser oder der Stromsetzmaschine von der früheren Einrichtung angestellt worden sind, ist dort nicht zu ersehen.

§. 391. Ein von allen bisher beschriebenen völlig verschiedenes System liegt endlich den von *Hundt* vorgeschlagenen hydropneumatischen Apparaten zum Grunde. (Vgl. dessen Schrift: die hydropneumatischen oder Windwasser-Apparate, 1863.)

Der erste derselben (Taf. XXXVIII. Fig. 4. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) ist folgender.

Ein tulpen- oder umgekehrt-glockenförmiges Gefäss *a* steht in einem zweiten dergleichen *b*, und dieses in einem dritten *c*, eines natürlich immer höher und weiter als das andere, jedes aber im Tiefsten mit einem Austragerohre *d*, *e*, *f* versehen.

Das gröste dieser Gefässe *c* ist oben mit einem Deckel *g* geschlossen und in diesen ein cylindrischer Aufgebetrichter *h* eingesenkt, mit einem Siebe *i* darin, zum Abhalten gröberer Körner, und einem Abflusse *k* zur Seite.

Durch die Mitte dieses Aufgebetrichters und das Sieb steigt ein Rohr *l* bis in die obere Mündung des innersten Gefässes *a* nieder, unter dessen Ausmündung eine flache Schale *m* mit einer durchlöcherten Blechdecke *n* befestigt ist.

Durch ein Rohr *o* wird der ganze Apparat mit hellem Wasser angefüllt. Ist diess, bei verschlossenen Abzugsröhren *d e f* geschehen, so wird die zu behandelnde Trübe durch *h* eingeführt, gleichzeitig aber durch das Rohr *l* Luft eingeblasen welche somit durch das Siebblech *u*, fein zertheilt, der Trübe entgegentritt und diese von der Mitte aus nach allen Seiten treibt. Die leichtesten Körner gehen am weitesten und fallen daher in dem äusseren Gefässe *c* nieder, die minder leichten in *b*, die schwersten in *c* und fliessen durch die nunmehr geöffneten Ab-

zugsröhren in Behälter aus, während die leichteste Trübe durch das Sieb wieder hinaussteigt und durch *k* abfliesst.

Ein zweiter Apparat Taf. XXXVIII. Fig. 5. (*A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) besteht aus einem hohen schmalen Kasten *a* in welchem, an dem einen Ende, ein gusseisernes Aufgeberohr *b*, ebenfalls mit eingelegtem Siebe *c*, steht das unten in einem rechten Winkel umgekrümmt, in eine breite und niedrige Ausmündung *d* endigt. Ueber dem Boden des Kastens ist ein durchlöchertes Blech *e*, etwas schräg ansteigend, eingelegt.

Während die Trübe in *b* ein-, und durch *d* horizontal ausströmt, wird sie von einem unter dem Bleche *e* eingeblasenen und senkrecht aufsteigenden Luftstrome getroffen, welcher die Theile je nach ihrem verschiedenen Gewichte weniger oder mehr hoch hinauftreibt und in diesen Höhen durch in der schmalen Wand des Kastens angebrachte Spalten *f*, *f'*, *f''* u. s. f. ausfliessen lässt.

Diese Spalten lassen sich durch verstellbare Klappen beliebig verengen, auch, beim ersten Anfüllen des Kastens, ganz verschliessen.

Die leichteste Trübe fliesst ganz oben ab.

Unterhalb *d* liegt ferner ein um *h* drehbares Blatt *g* das, durch eine Zugstange *i* stellbar, dem austretenden Trübestrome seine Richtung anweist: horizontal, ab- oder aufsteigend. Drehbare Klappen *k*, *k'*, *k''* u. s. f. im Kasten sollen wieder der Luft oder vielmehr der durch sie bewegten Trübe beliebig einen Weg anweisen.

Durch eine Thür *l* kann man den ganzen Apparat ablassen und reinigen.

Ein dritter, sogenannter liegender Apparat, Taf. XXXVIII. Fig. 6. (*A.* Aufriss, *B.* Querdurchschnitt, *C.* obere Ansicht,) besteht aus einem langen, hohen aber wenig weiten Canale *a*, (ebenfalls, wie die vorigen von Blech.) Er nimmt gegen das Ende an Weite ab; sein Boden senkt sich nieder und steigt dann eben so wieder in die Höhe, so dass er der Länge nach eine concave Vertiefung bildet. Auch im Querschnitte ist er concav, im tiefsten Theile der Senkung läuft er sogar von beiden Seiten schräg zusammen; (s. Querschnitt B.)

Ueber diesen concaven Theil des Gerinnbodens hin liegt ebenfalls ein Siebblech, dessen Löcher im ersten Theile des Gerinnes feiner, gegen das Ende gröber sind.

Durch diesen Canal wird die Trübe von *x* her geführt, während gleichzeitig ein unter *b* eingeblasener Luftstrom feinvertheilt und senkrecht in die Höhe tretend sie durchkreuzt. Dadurch soll die Trübe in Bewegung gesetzt, ihr Korninhalt mehr oder weniger weit gegen das Ende *g* hin getrieben und jenseits *b* abgelagert werden, wo ihn die Spalten *c*, *c'*, *c''* im Boden aufnehmen und abtragen.

Auch diese sind mit stellbaren Klappen zur Regelung versehen.

Die gröbsten, noch auf das Blech *b* fallenden Körner sollen durch dessen weitere Oeffnungen in den Raum darunter gehen und (wohl nur von Zeit zu Zeit?) durch einen Spund *d* im tiefsten Theile abgelassen werden.

Bei dem ersten Apparate werden somit die Theile durch die Luft nur aufwärts getrieben, bei dem zweiten kommt noch die Strömung von der Seite hinzu, in welcher Richtung die Trübe eintritt, bei dem dritten ist diess in noch höherem Mase der Fall.

Wie weit bei allen diesen Apparaten von dem, — übrigens schwer zu regelnden, — Aufrühren der Trübe durch einen Luftstrom eine wirkliche Förderung der Absonderung zu hoffen wäre, während man sonst nach einem möglichst ruhigen Niederschlage trachtet, würde durch fortgesetzte Versuche zu ermitteln sein. Von dem ersten Apparate dürfte sich vielleicht, seiner Einrichtung nach ein noch verhältnissmäsig günstigstes Ergebniss hoffen lassen.

III. Das Verwaschen auf Herden und Gräben.

§. 392. Unter einem Herde versteht man eine ebene oder regelmäsig gekrümmte Fläche auf welcher die feinzerkleinten Mineralmassen als Mehl oder Schlamm mit Wasser behandelt werden um sie zu reinigen, das darin enthaltene Nutzbare zu concentriren.

Als Gräben bezeichnet man gewisse Herde von besonderer, — (übrigens unvollkommener,) — Construction.

§. 393. Die Concentration auf Herden erfolgt hauptsächlich und zunächst mit Hülfe des Wasserstoses und der Adhäsion der Stoffe an der Fläche des Herdes oder auch der Oberfläche des bereits darauf abgelagerten Vorrathes. Der erstere strebt die Theile über den Herd hinwegzutreiben; die letztere

sie darauf zu erhalten. Je nach der Gröbe, der Form, dem specifischen und absoluten Gewichte der Stoffe wird unter sonst gleichen Umständen das Zusammenwirken beider Kräfte auf die einzelnen Bestandtheile einen verschiedenen Erfolg, nach Art und Mas ausüben, und dadurch die Trennung der Theile veranlassen, dergestalt, dass die leichteren Stoffe über den Herd hinweg geführt werden, die schwereren darauf liegen bleiben.

Der Stos wird theils von der Trübe selbst, während des Auftragens und Ablagerns der Stoffe auf dem Herde, theils, und weit gewöhnlicher, auf das schon Abgelagerte, von nachmals darüber geführtem hellen Wasser ausgeübt.

Sowohl um dem Wasser die hierzu nöthige Geschwindigkeit zu ertheilen, beziehendlich zu erhalten, als auch um das Abtreiben der zu entfernenden Mineraltheile zu unterstützen hat der Herd gröstentheils nach seiner Länge, oder bei nicht ebener Fläche nach einer anderen bestimmten Richtung etwas Fall.

Ausser dem Wasserstoss kann aber auch noch mechanische Arbeit, mit der Hand oder mit Maschinen verrichtet werden. Ihr Zweck ist der: den schon abgelagerten Vorrath wieder aufzurühren, dem Wasserstrome Gelegenheit zu geben leichtere noch darin enthaltene Körner fortzuführen und gegentheils schwerere, welche etwa schon zu weit herabgetrieben werden wollen, wieder zurückzubringen.

Endlich wird auch noch eine mechanische Arbeit verrichtet, indem der Herd selbst eine gewisse Bewegung erhält, um die Sonderung der Theile nach verschiedenen Richtungen, der schwereren nach der einen, der leichteren nach der anderen Seite zu befördern.

Ein anderer, theilweis damit zugleich beabsichtigter Zweck solcher Bewegung kann der sein: ein stetiges Abführen alles dessen was sich auf dem Herde niedergeschlagen hat, ohne Unterbrechung der Arbeit, somit ein continuirliches Arbeiten herzustellen.

Noch ein Zweck der Bewegung: die Centrifugalkraft zur Wirkung gelangen zu lassen, gehört, obschon Apparate der Art wohl auch den Herden zugezählt werden können, der 4. Abtheilung der Arbeiten der nassen Aufbereitung zu.

Dass übrigens unter den gewöhnlichen Umständen die schwereren auf dem Herde zurückzuhaltenden Theile in der Regel,

jedoch nicht nothwendig alle Mal, die nutzbaren sind, — so z. B. wieder bei Steinkohlenaufbereitung, — bedarf kaum der Erwähnung.

Vorbereitet werden die Massen für die Verarbeitung auf Herden, und in den dazu erforderlichen Zustand gebracht, — d. h. zerkleint und sortirt, — durch die vorausgegangenen Aufbereitungsarbeiten, denen sie entweder hierzu absichtlich unterworfen werden oder aus denen sie beiläufig mit hervorgehen: das Abläutern, Setzen, Pochen, Walzen, Mahlen, die Mehlführung und die in gleicher Weise wirkenden Vorrichtungen.

§. 394. Das Verwaschen auf Herden ist die Hauptarbeit der nassen Aufbereitung insofern als ihr, soweit letztere überhaupt bei einem Bergbaue von mehrerem Belang ist, die gröste Masse, wenn schon die ärmste zuzufallen pflegt; es ist aber auch die bei weitem schwierigste.

War man in den früheren und frühesten Zeiten des Bergbaues, bei noch wenig abgebauten Lagerstätten, nicht genöthigt alles Nutzbare so sorgsam zusammenzuhalten, so fehlte es auch andererseits überhaupt an den erforderlichan Kenntnissen und Hülfsmitteln, ärmere Massen mit geringem und sehr zerstreutem Gehalte zu Gute zu machen, und so schon ist es erklärlich, dass man aus jenen Zeiten nur sehr wenige Andeutungen von der Verwendung von Wäscharbeiten, und auch dann nur von den einfachsten findet. Erst vor einigen Jahrhunderten dürften bei dem deutschen, (mit tyroler und salzburger,) dem ungarischen und böhmischen Bergbaue einige Fortschritte gemacht worden sein, welche dennoch schon gestatteten Massen zu verarbeiten die man früher nicht gewonnen, oder als unverwendbare Abfälle weggestürzt hatte, ja diese Bearbeitung, so wie neue Verbesserungen es gestatteten, wohl mehrmals zu wiederholen.

Reich, — selbst an wirklich nutzbaren Erfindungen, — gestalteten sich hingegen die Fortschritte auch in diesem Zweige der Technik, im gegenwärtigen Jahrhundert, in welchem gröserentheils auch die Theorie wissenschaftlicher ausgebildet wurde.

Eine der frühesten Andeutungen von wirklichem Herdwaschen findet sich von dem Bergbaue der alten Aegypter, nach Agatharchides im Diodorus Siculus l. III. cap. 12—15. Nach ihm wurde das gewonnene Erz zerschlagen und auf Handmühlen gemahlen, worauf man dasselbe, mit Wasser angemengt über breite Tafeln laufen liess und das auf letzteren mit liegen gebliebene Taube mit einem Schwamme abwusch (?) — (eine Vorbereitung: Trocken mahlen und dann erst mit Wasser mengen, welche bei dem deut-

schen Bergbaue und so auch wohl bei anderem, bis zu Anfange des 16. Jahrhunderts die alleinige Weise war.)

Dass die Griechen und Römer ähnlich verfuhren ist wohl nicht zu bezweifeln aber irgend eine bestimmte Angabe davon findet sich bei keinem Schriftsteller.

Wenn *Reitemeier* — Geschichte des Bergbaues und Hüttenwesens bei den alten Völkern, — S. 52. u. s. f. sich auf verschiedene Reisebeschreiber beziehend, von dem Waschen der tschudischen Stämme in Sibirien spricht, so ist aus den angezogenen Stellen auf wirkliche Wäscharbeiten nicht zu folgern.

Einige geschichtliche Angaben über einzelne Wäscharbeiten bei dem älteren deutschen u. a. Bergbaue werden später bei diesem selbst folgen.

§. 395. Nach dem schon oben, im §. 393. bemerkten lassen sich sämmtliche Herde eintheilen in

I. festliegende, und

II. bewegte;

der Art der darauf geführten Arbeit nach aber in

1) Kehrherde, — d. s. solche auf denen mechanisch gearbeitet wird, und

2) Schlämmherde, — d. s. solche, auf denen die Sonderung nur durch die Arbeit des Wassers, — hydraulisch, — erfolgt.

Dieser Unterschied gilt allerdings zunächst und wesentlich nur für festliegende Herde, findet jedoch auf die bewegten Anwendung.

§. 396. Als allgemeine Erfordernisse für Herde und die Arbeit darauf, lassen sich folgende bezeichnen.

Die Fläche der Herde soll von solcher Beschaffenheit sein, dass die auf und über sie hinweg geführten Mineraltheile einen entsprechendeu Anhalt darauf finden, weil es bei der Verwendung im Grosen schwer sein würde auf einer vollkommen glatten Oberfläche, nur durch veränderte Geschwindigkeit der Strömung u. s. f. alle Theile zurückzuhalten welche darauf bleiben sollen.

Natürlich gilt diess vorzugsweise von denjenigen Herden, auf die jeweilig nur eine ganz dünne Schicht aufgetragen wird, während bei höherem Auftragen die Beschaffenheit der Fläche nur im ersten Anfange, bei der Bildung der untersten Schicht, von Einfluss ist; ein Einfluss, welcher sich allerdings in gewissem Grade hinsichtlich des regelmäsigen Auftragens auch auf die folgenden Schichten fortpflanzen kann. Je feiner — zäher, — das Korn ist, je dünner aufgetragen wird, desto

glätter darf unter sonst gleichen Umständen die Oberfläche des Herdes dargestellt werden.

Sodann muss die Lage der Herdfläche eine bestimmt geregelte sein. Eigentliche Herde bekommen, mit seltenen Ausnahmen, und auch dann nur für gewisse Perioden der Arbeit, eine gewisse Neigung, einen Fall, der bei ebenen Herden auf die ganze Breite derselbe sein muss, so dass jeder Querdurchschnitt der Herdfläche, rechtwinklich auf die Länge, in eine Horizontale fällt; (demnach der Herd nicht windflüglich ist.)

Es ist zwar zuweilen hervorgehoben worden, dass auf fallenden Herden die Erzkörner mehr herab und fort getrieben würden, desshalb der Verlust ein gröserer sei als auf nicht fallenden, zumal wenn sie dem Wasser eine grose Querschnittsfläche darböten; (vgl. u. A. *Karsten*, Metallurgie Bd. II. S. 239; *Pernolet* in den Ann. d. min. 4. sér. t. XX. p. 582.), — dass vollends grösere Körner bei demselben Falle leichter herabrollten als kleinere. Obschon jedoch diess theoretisch richtig ist, — und auch diess nur soweit als man von dem mehreren Widerstande absieht, den grösere und schwerere Körner ihrem Fortschieben auf einer Fläche entgegensetzen, — so muss andererseits, um auf einer söhligen Fläche eine Strömung zu erhalten, welche hinreicht die leichteren Theile herabzuführen, der Trübestrom überhaupt, besonders aber am oberen Anfange höher, (dicker,) werden, denn ohne alles Gefälle ist ja eine dauernde Strömung nicht möglich, vollends bei einer nur dünnen Schicht der Flüssigkeit mit ihrer verhältnissmäsig gröseren Reibung; am wenigsten auf die ganze Länge des Herdes; ist also der nöthige Fall nicht in der Sohle vorhanden, so wird der Strom so lange verzögert, bis er sich oberhalb hoch genug angestaut, demnach dort eine hinreichende Druckhöhe hergestellt hat, um den davor liegenden unteren Theil fortzutreiben. Die über den Herd hinweggehende Trübeschicht wird demnach ungleich dick, was sie ja nicht soll, damit aber der befürchtete Uebelstand mehreren Verlustes noch gröser, die Absonderung der Gemengtheile noch unvollkommner. Ein der Beschaffenheit des Vorrathes angemessener, dabei leicht zu verändernder Fall ist demnach vorzuziehen.

Bei Herden mit gekrümmter Oberfläche folgt die Neigung der Erzeugungslinie der ersteren, — (des Cylinders, Kegels, Trichters.)

Eben so soll auf die ganze Länge des Herdes, oder einen gewissen Theil derselben, welcher sich demnach als ein Herd für sich betrachten lässt, (so bei abgesetzten Herden,) der Fall ein und derselbe bleiben. Eine Ausnahme hiervon machen nur die schüsselförmigen Rundherde, bei denen aber immer wenigstens die Erzeugungslinie eine regelmäsige Krümmung bilden muss.

Der auf dem Herde zu verarbeitende Vorrath soll vorher so weit möglich auf eine gleiche Korngröbe gebracht worden sein. Er muss ferner vor oder bei dem Auftrageu gleichmäsig eingeschlämmt und dann eben so aufgetragen werden.

Beides wird sich desto vollkommener erreichen lassen, je weniger das Mehl oder der Schlamm vor dem Verwaschen in gewissem Grade trocken geworden ist.

Am schwersten, nicht ohne grose Mühe und Zeitverlust, und dennoch nur unvollkommen, lässt sich vollends ein gefrorener Schlamm wieder in einen Zustand gleichförmiger Auflösung bringen. Beides muss daher bei der Vorbereitung des Vorrathes möglichst vermieden werden, (vgl. §. 361.)

In der ungünstigsten Lage befand sich auch in dieser Hinsicht die, — schon an und für sich damals wohl nur sehr unbedeutende, — nasse Aufbereitung vor der Einführung der Nasspochwerke, wo die nur vorläufig grob zerkleinten Massen trocken gemahlen und dann erst eingesümpft wurden.

Die Reinigung auf Herden kann selten, und auch dann immer nur mit einem Theile auf einmal, d. h. durch eine einzige Arbeit, sie muss vielmehr durch Wiederholung desselben Verfahrens oder auch, je nach Erfordern verschiedener, bewirkt werden. Je mehr man nur darnach trachtet, das Nutzbare durch ein einmaliges Verarbeiten rein darzustellen, desto gröser wird der nur halbreine Abgang und damit der Verlust; überhaupt wird diess desto weniger zu erreichen möglich sein, je zusammengesetzter das Haufwerk, seinen Gemengtheilen nach ist. Gegentheils darf man freilich die Arbeiten nicht ohne wirkliche Nothwendigkeit wiederholen, weil damit wieder Zeit- und Geld-Aufwand, so wie Verlust sich steigern.

Der in neuerer Zeit öfters zu hörende Satz: jede Reinigungsarbeit möglichst wenig zu wiederholen, ist nur mit groser Vorsicht, mit richtiger Erkenntniss des „möglichst" aufzunehmen, wenn nicht seine Befolgung zu einer „Raubaufbereitung" führen soll.

Welche Arbeiten anzuwenden und wie oft sie zu wiederholen sind, muss ganz nach der Art und Beschaffenheit des Haufwerkes bemessen werden.

Der durch das Waschen halb oder ganz gereinigte Vorrath heisst Schlich; vorzugsweise und im engeren Sinne nur der feine schlammartige; indem jene Bezeichnung nach ihrem Grundworte: Schlick (Schlamm,) nicht auf eine sandartige Beschaffenheit, noch viel weniger auf groben Sand passt.

Hertwig — Bergbuch — (1734.) und *v. Schönberg* — Berginformation — (1693.) sagen zwar überhaupt „gepochtes und gewaschenes Erz".

I. Die festliegenden Herde.

§. 397. Die festen Herde waren, ursprünglich wohl in der einfachsten Gestalt, die ältesten und mit Ausnahme der Handsicherträger, — (s. diese später,) als der Grundlage der ersten bewegten Herde, lange Zeit die einzigen. Wirklich durch mechanische Vorrichtungen bewegte Herde kamen erst im vorigen, dem 18. Jahrhundert zur Verwendung, während das jetzige vorzugsweise nur ihre Vervollkommnung in sehr verschiedenen Richtungen ins Auge fasste.

Nach dem gegenwärtigen Stande der Ausbildung lassen sich die festliegenden Herde unter folgende Abtheilungen ordnen.

1) Gräben;
2) Herde;

1. Gräben:
   a) der Schlämmgraben;
   b) der Rudelkasten;

2. Herde:
   A) Kehrherde;
   B) Schlämmherde;
      A) die Kehrherde:
         a) der gemeine Kehrherd:
            α) der Kurzherd,
            β) der Glauchherd,
            γ) der ungarische Herd;
         b) die Einkehrherde:
            α) der gemeine Einkehrherd,
            β) der Wendeherd;
         c) der Gerinnherd;
         d) der Planherd;
         e) der abgesetzte Kehrherd, (Doppelherd;)
            α) der gebrochene Herd,
            β) der Flügelherd,
            γ) der Kehrluttenherd,
            δ) die Goldlutte;
         f) die Maschinenkehrherde:
            α) der ebene Maschinenkehrherd,
            β) der Trogherd,

γ) der Rundherd: (Scheibenherd,)
α') der Kegelherd,
β') der Trichterherd;
B) die Schlämmherde:
α) der gemeine Schlämmherd;
β) der Planschlämmherd;
γ) der Rundschlämmherd.

1. Die Gräben.

a. Der Schlämmgraben.

§. 398. Der Schlämmgraben besteht im Wesentlichen aus einem unten geschlossenen, daher kastenartigen Gefässe: dem Graben, und einer erhöhten Stufe an dessen oberem Anfange: der Bühne.

Die Gestalt eines geschlossenen Kastens dürfte als unterscheidendes Merkmal der Gräben überhaupt angesehen werden, obschon dieselbe auch zuweilen fehlt, so wie sie gegentheils auch dem ungarischen Herde eigenthümlich ist.

In manchen Gegenden heisst überhaupt der Schlämmgraben: **Kasten**, so z. B. bei linksrheinischem Bergbaue, dort vielleicht in Herleitung von der französischen Benennung: caisse, caisse allemande.

Bei der deutschen Aufbereitung — wenn nicht bei aller, — ist der Schlämmgraben aller Wahrscheinlichkeit nach aus dem Durchlassgraben, (S. §. 263. Bd. I. S. 608.) also einer Vorrichtung zum Abläutern entstanden. *Agricola* führt ihn (v. Bergw. Buch VIII. S. 241.) zuerst als unten offen an, S. 243. aber als unten durch ein Bret geschlossen, „damit der Schlich nicht fortgehe", während er S. 242. eine Einrichtung ganz von der Art der Läutergräben (vgl. §. 271. Bd. I. S. 628.) beschreibt, d. h. einem langen Graben, welcher der Länge nach durch hinter einander aufgestellte Bretchen abgetheilt ist, die von oben nach unten allmählich an Höhe abnehmen.

Auch *Rössler*, (in seinem hellpolirten Bergbauspiegel, verfasst in der Mitte des 17. Jahrhunderts,) gedenkt der Schlämmgräben als zum Verwaschen des Zinnsteines gebraucht; eben so erwähnt sie *Löhneiss* in seinem Berichte von (harzer) Bergwerken, die Schlämmgrabenarbeit — (Ende des 17. Jahrhunderts,) — S. 65. nur kurz, jedoch kam sie dort in so allgemeine Verwendung, dass dieselbe vorzugsweise als „harzer Arbeit" bezeichnet wurde. Er scheint aber, während er sich bei der sächsischen, böhmischen, aller Wahrscheinlichkeit nach auch bei der englischen Zinn-Aufbereitung erhielt, bei anderen Aufbereitungen entweder gar nicht in Gebrauch gekommen oder nicht darin geblieben zu sein.

Zu Anfange des 18. Jahrhunderts, — zuerst 1708, — machte man bei der freiberger Aufbereitung die ersten Versuche damit, jedoch fand er wenig Eingang, — muthmaslich weil man damit auch edle, feiner zu pochende Erze verarbeiten wollte, — während er sich auf Gruben mit groben, rösch zu pochenden Geschichten besser bewährte, bis er von der Mitte jenes Jahrhunderts an allgemeiner wurde, dagegen von den ersten Jahrzehnten des jetzigen wieder mehr und mehr verschwand.

§. 399. Als einer der einfachsten Schlämmgräben ist wohl der kleine Waschtrog zu betrachten den *Agricola* (a. a. O. B. VIII. S. 276.) beschreibt: als zum Verwaschen von Goldsand bestimmt. Ein ausgehöhlter Baumstamm der am oberen Ende geschlossen, am unteren aber mit einem Falze versehen ist, um ihn durch eine Schütze schliessen zu können. Er wird in das Flussbett eingesetzt, mit dem oberen Ende tiefer als mit dem unteren, und der Sand darin mit einer Kiste aufwärts getrieben. So wie sich der Trog nach und nach mit Schlich anfüllt, wird die Schütze mehr und mehr geschlossen.

Auch zum Waschen von Bleierzen soll man nach *Agricola* grose Tröge derselben Art in Polen verwendet haben.

Gegenwärtig ist die einfachste Einrichtung des Schlämmgrabens folgende. Der Graben *a* (Taf. XXXIX. Fig. 1. *A.* Längenaufriss, *B.* obere, *C.* vordere Ansicht,) besteht, wie schon gesagt, aus einem länglich-viereckigen, meist wenig weiten, dagegen verhältnissmäsig tiefen Gefässe, welches geeignet ist beim Verwaschen nach und nach eine hohe Anfüllung von Schlich aufzunehmen; der Boden desselben bekommt gewöhnlich, wie der fast aller Herde einigen Fall. — (Bei der englischen Aufbereitung ist wohl auch der Graben am unteren Ende um so viel tiefer als der Fall beträgt, indem der obere Rand der Seitenwände in einer Horizontale liegt.) — Das untere Ende des Grabens ist durch die Wand *b* geschlossen, das Fusbret, — Unterbret, untere Hauptbret; — häufig fest, oder auch als Schütze zum Aufziehen eingerichtet, um den gefüllten Graben leichter entleeren und reinigen zu können. In dieser Wand sind mehrere Oeffnungen *c* über einander angebracht, durch die während und nach der Arbeit die ablaufende Trübe austreten kann. In Gestalt, Zahl und Anordnung sind sie verschieden genug: rund, halbrund, viereckig; drei bis acht oder noch mehrere, in einer Reihe unter oder auch in mehreren nebeneinander angeordnet. Zuweilen ist die oberste durch einen Ausschnitt im oberen Rande, die unterste durch eine Oeffnung am Boden ersetzt. (Taf. XXXIX. Fig. 2. *A. B. C. D.* — Fig. 3.) Im Allgemeinen sind indess diese Verschiedenheiten sehr unwesentlich, nur auf Herkommen und Belieben beruhend; da jedoch ihr Zweck der ist, die Trübe in dem Mase höher abfliessen zu lassen als sich der Graben anfüllt, so ist wohl die runde

Form die vortheilhaftere, zumal sie auch das Verspunden erleichtert, (s. unten.)

In der Anbringung einer gröseren Zahl von Reihen neben einander lässt sich kein besonderer Vortheil erkennen, weil das dadurch allerdings ermöglichte ganz allmähliche Steigern und Niederziehen der Abflusshöhe, bei der, unter allen Umständen keine grose Feinheit erfordernden noch gestattenden Schlämmgraben-Arbeit, von keinem Belang ist.

Sogar in der einen Seitenwand am unteren Ende, statt in der Unterwand hat man die Abflussöffnungen angebracht, (Taf. XXXIX. Fig. 4.) so z. B. in Przibram in Böhmen.

Die gewöhnliche Anordnung der Oeffnungen in einer einzigen Reihe über einander genügt somit, und gewährt dabei den Vortheil, dass man bequem aussen eine Lutte *d* (Taf. XXXIX. Fig. 1.) befestigen, oder, noch besser, nur ansetzen kann um, wie bei dem Setzfasse (s. §. 311. Bd. II. S. 16.) die ausströmende Trübe zusammenzuhalten und dem Herdfluthgerinne, oder dem Unterfasse zuzuführen. — In einer befestigten Lutte lassen sich die Spunde weniger gut von aussen schliessen und öffnen. — Auch hat man wohl die Seitenwände des Grabens jenseits der Schütze verlängert und dort ein Paar Bretchen, *d* (Taf. XXXIX. Fig. 3. *A.* vordere, *B.* obere Ansicht,) — sogenannte Flügel, — eingesetzt, um die austretende Trübe zusammenzuhalten.

Die Bühne *e*, (Taf. XXXIX. Fig. 1.) — auch Grabenbühne, Haupt, Grabenhaupt, Schlämmkasten, Gefälle, Gefällkasten genannt, — ist eine stufenartige Erhöhung am oberen Anfange, dem Kopfe des Grabens, bestimmt den zu verwaschenden Vorrath darauf aufzuhäufen und nach Umständen auch einzuschlämmen. Sie ist auf drei Seiten mit erhöhten Borden, — durch die beiden, dazu höheren Seitenwände des Grabens und eine Hinterwand gebildet, — umgeben, auf der vierten, der vorderen und offenen Seite aber gewöhnlich mit einer Leiste *f* — der Spange, — versehen, welche, einen niedrigen Damm darstellend den Vorrath zusammenhält und ihn nach erfolgtem Einschlämmen gleichförmig auf den Graben überfallen lässt, dabei auch die noch darin enthaltenen gröberen Körner auf der Bühne zurückhält, (s. später.) Von der Bühne an beginnt der eigentliche Graben mit der ihn oben schliessenden Wand dem Hauptbrete, — oberen Hauptbrete, Schlussbret genannt. —

Quer vor dem vorderen Rande der Bühne, ihr parallel ist in einem geringen Abstande davon, eine Leiste *g*, oder auch wohl ein Bret, senkrecht oder gewöhnlich steil überhängend, befestigt: die Tropfleiste. Sie dient dazu, den eingeschlämmten Vorrath scharf am Hauptbrete niederfallen zu lassen und ganz auf den oberen Anfang des Grabens zu führen.

An manchen Orten bezeichnet man auch die Spang- mit dem Namen Tropfleiste und umgekehrt letztere als Spange, was aber weder ihrem Charakter noch ihrer Bestimmung: der einer Schwellleiste entspricht.

Ein Winkel der Bühne ist durch ein schräg eingesetztes Bretchen *h* abgetheilt; in diesen Raum *i* fällt durch ein Rohr — einen Schlauch, — *k* das erforderliche Wasser, tritt von da über die Wand *h* und verbreitet sich auf der Bühne. Regelmäsiger und gleichförmiger erfolgt jedoch die Vertheilung des Wassers in der Weise, dass auf der hinteren Seite der Bühne, durch Einsetzen einer Querwand *a* (Taf. XXXIX. Fig. 5. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) ein Kästchen, — Gefällkästchen, hergestellt ist, in welches das Wasser durch das Gerinne *b* fällt und, nachdem es etwaige Unreinigkeiten darin abgesetzt hat, in der ganzen Breite über *a* hinweg auf die eigentliche Bühne tritt. Ein Spund *c* im Boden des Kästchens dient den Ueberfluss in eine Abfalllutte, — Fehllutte, — abzuführen.

Bei manchen Aufbereitungen, so u. A. bei den englischen, ist vor der Wand des Gefällkästchens noch eine zweite *d*, (Taf. XXXIX. Fig. 6. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) angebracht, die nicht ganz bis auf den Boden hinabreicht, unter welcher das über erstere hinweggegangene Wasser in geebnetem Strome hindurchgehen muss, die daher für das Wasser denselben Zweck erfüllt, wie die Tropfleiste für den eingeschlämmten Vorrath.

Uebrigens scheint man in England das obere Hauptbret, und auch das untere Fusbret gar nicht senkrecht, sondern stark geneigt zu stellen, s. Fig. 6.

Man ist sogar noch weiter gegangen, und hat zwei solcher Gefällkästchen hintereinander angebracht, in deren hinteres das Wasser eingeführt wird, sich hier klärt, und sodann in das vordere Kästchen überfällt in welchem das Einschlämmen selbst erfolgt; die Bühne auf die von da aus die Trübe übertritt dient dann nur eben zur Vertheilung auf den Graben: als Stellbret. Eine Einrichtung zu welcher eher bei liegenden Herden —

s. später, — weit weniger aber bei Schlämmgräben Veranlassung ist.

Bei den alten Schlämmgräben waren die Bühnen, als besondere, vorn offene Kästen auf Böcken über dem Kopfe des Herdes aufgestellt (*Agricola*, v. Bgw. B. VIII. S. 246.)

Vor der unteren Wand des Schlämmgrabens liegt ein Herdfluthgerinne, — Vorgerinne; — ein Gerinne welches, wie bei allen Herden, dazu dient die abfliessende unhaltige, oder wenigstens nicht mehr verarbeitungswürdige Trübe aufzunehmen. Es führt auch bei manchem Bergbau den Namen Aftergerinne, Rassrinne, der ihm jedoch nicht eigentlich zukommt, weil, wie schon früher bemerkt worden, After, Rass, Schwänzel (auch Kaff,) nur geringhaltige, nicht aber nothwendig ganz unbrauchbare und nicht verwaschungswürdige Abgänge bezeichnen. Wird jedoch die Arbeit auf dem Schlämmgraben über ein nur allgemeines Ueberwaschen hinaus und soweit fortgeführt, dass das Abfliessende wirklich noch Verwerthbares enthält, so wird jenseits des Herdfluthgerinnes noch ein kastenartiges Gefäss, ein sogenanntes Unterfass, — Sümpfel, — aufgestellt, ja sogar wohl noch ein zweites, — (ein schlechtes und ein gutes Sümpfel,) — s. später.

Eine von der eben beschriebenen verschiedene Einrichtung des Schlämmgrabens ist diejenige, welche vornehmlich auf dem Harze, obschon auch noch bei anderen Aufbereitungen gebraucht wird. (Taf. XXXIX. Fig. 7: *A.* Längenaufriss, *B.* obere Ansicht.)

Die Sohle des Grabens ist hier abgesetzt, indem auf dem gröseren Theile der Länge von oben herab eine Pfoste *a* — der sogenannte Streichboden, — das Streichbret, Schussbret, — liegt. Er ist zunächst dazu bestimmt den eigentlichen Boden auf denjenigen Theil der Länge zu schützen, auf welchem dort mit der Kiste gearbeitet wird; nächstdem bildet er zugleich eine Abtheilung für den sich im Graben anhäufenden Schlich. Der Theil *b* unterhalb des Streichbodens ist das sogenannte Loch.

Die Bühne *c* dient bei diesem Graben nur dazu, den zu verwaschenden Vorrath darauf aufzuhäufen, indem das Einschlämmen im Graben selbst, auf dessen oberstem Anfange, erfolgt. Sie hat desshalb einen starken Fall gegen den Graben und erhält natürlich weder Spange noch Tropfleiste.

Unter der Bühne ist durch eine zwischen den Seitenborden des Grabens eingesetzte Wand ein Wasserkasten *d* gebildet, — oder ein besonderer dergleichen aufgestellt, — in den das Wasser durch ein Gerinne *e* mit Schütze eingeführt wird und von da über die Wand *f* in den Graben, — auf das Schussbret, — fällt. Die Bühne ist daher selbstständig über den oberen Theil des Grabens und den Wasserkasten aufgelegt, über welchen sie mit dem vorderen Rande etwas vorspringt, damit nicht beim Herabziehen des Vorrathes etwas davon in den Graben selbst hineinfällt. Auch ist wohl der vorderste Theil des Wasserkastens selbst hierzu bedeckt; (s. Taf. XXXIX. Fig. 8.)

Vor dem unteren Ende des Grabens liegt das Vorgerinne *g*, welches in das eigentliche Herdfluthgerinne führt, vor und unter ihm das kleine Sümpfel *h* und jenseits desselben das grose, *i*. Soll der Ablauf in diese, — zunächst in das erstere, — gehen, so wird er wie in allen ähnlichen Fällen über das Vorgerinne hinweg geleitet. Die beiden Sümpfe liegen vor einem zusammenarbeitenden System von drei Gräben dem sie gemeinsam zugehören.

Auch an anderen Orten war und ist dieses System des Zutrittes des Wassers unter der Bühne hervor üblich, so z. B. bei der Bleiaufbereitung zu Poullaouen, zu Vialas und Villefort in Frankreich. (Journ. d. min. vol. XVII. p. 88. — Ann. d. min. 5. sér. t. VII. p. 572.) — Früher zu Holzappel im Nassauischen, u. a. a. O.

Jener abgesetzte — Streich- — Boden ist jedoch nicht diesem System allein eigenthümlich sondern kommt auch bei der vorigen Einrichtung vor, wo auf der Bühne selbst eingeschlämmt wird, ja man hat wohl auch den Boden selbst zweimal abgesetzt, so z. B. in Ungarn, bei der Zinnaufbereitung im johanngeorgenstädter Revier, (Sachsen.) Von solchen ist nun allerdings ein wirklicher Nutzen nicht abzusehen, indem die dabei, etwa wie bei manchen wirklichen Herden beabsichtigte Vorzeichnung für die zu machende Abtheilung des Niederschlages doch immer nur für gewisse Fälle passt. Man beabsichtigte auch wohl mit diesem Absetzen der Trübe mehr Fall zu geben und sollte der höhere Theil so weit hinabreichen, als das Erz geht. (Vgl. Bericht vom Bergbau §. 643.)

Dergleichen abgesetzte Böden scheinen namentlich bei der allgemeineren Einführung der Schlämmgräben bei der freiberger Aufbereitung im vorigen Jahrhundert Anwendung gefunden zu haben. Uebrigens bestand jener Ab-

satz an manchen Orten sogar in einer wirklichen Stufe von bis 6 Zoll Höhe, und geht dann schon in einen abgesetzten — doppelten, — Herd über.

Die durch solche Absätze gebildeten Abtheilungen hiessen auch: Gefälle, (1., 2. Gefälle.)

Von anderen Einrichtungen sind noch folgende zu nennen.

Der Graben ist unten statt durch eine Schütze, wohl durch Vorlegleistchen geschlossen, welche wie bei der Mehlführung (S. §. 257. Bd. II. S. 163.) in dem Mase aufgelegt werden, als sich der Graben nach und nach füllt; eine Einrichtung die jedenfalls an und für sich gut, nur bei der Schlämmgrabenarbeit weniger am Orte ist. — Wieder an anderen Orten hat man den Graben unten nur durch ein 4 bis 5 Zoll hohes Bret ohne Löcher geschlossen, — so früher bei der ehrenfriedersdorfer Zinnaufbereitung, (Sachsen,) nur etwa oben mit Einschnitten versehen, um einen auf die ganze Breite gleichförmigen Ueberfall zu befördern.

Den Gegensatz dazu bildet eine Wand welche nur ganz unten an der Sohle eine einzige, mit einer Schütze verschliessbare Oeffnung hat.

Endlich ist wohl auch jeder Verschluss des unteren Endes weggelassen, und aus dem Graben wird ein offener Schlämmherd, (s. u. A. früher in Johanngeorgenstadt, (Sachsen,) auch jetzt noch zu Commern an der Eifel, (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. X. B. S. 262.)

Statt des Wasserkastens lässt man an manchen Orten, — (so früher auf der Concession Meinerzhagen an der Eifel,) — das Wasser ebenfalls unter der Bühne durch ein Gerinne *a* (Taf. XXXIX. Fig. 9.) auf eine Tafel *b*, erst unter einer Leiste *c* und dann über eine zweite *d* hinwegtreten.

Eine abweichende Einrichtung der Bühne ist die bei welcher sie nach hinten fallend, gegen den Graben aufsteigt. Dadurch wird eine Art Sumpf oder Durchlassgefälle gebildet, welches die noch in dem Vorrathe enthaltenen gröberen Körner darin zurückhält.

In Siebenbürgen, wo diese Einrichtung vorkommt ist dabei der obere Theil des Hauptbretes *a* (Taf. XXXIX. Fig. 10.) stark überhängend; die durch ein breiteres Bret gebildete Tropfleiste *b* steht ihm parallel. — Auf der Grube Segen Gottes zu Gersdorf, im freiberger Revier hatte man sogar Gräben mit zwei solcher gefällartiger Bühnen hinter einander, auf denen man beim Verwaschen des Unterfasses von Herden den Bleiglanz zurückzuhalten suchte. (S. *Köhler*, bergm. Journ. Jgg. 1788, Bd. 1. S. 103. u. ff.)

— Tropfleisten aus bis 12 Zoll hohen Bretern hatte man übrigens früher auch zu Freiberg.

Auch wirklich trogförmige Bühnen finden sich hier und da bei der ungarischen Aufbereitung. (Taf. XXXIX. Fig. 11.)

Dergleichen vertiefte Bühnen sind überhaupt wohl besonders bei Vorräthen anwendbar, welche verschieden schwere Erze enthalten, von denen dann die gröberen Körner des schwersten Erzes gröserentheils gleich auf der Bühne bleiben; (z. B. Blei auf der Bühne, Zink mit Blei auf dem oberen Theile des Grabens, Zink allein vor der Schütze.)

Selbst Mehlkästen mit Stelltafeln verschiedener Einrichtung (s. die Herde,) haben Anwendung gefunden um den Vorrath ganz regelmäsig aufzutragen; — so u. A. bei der englischen Zinnaufbereitung. (Ann. d. min. 5. sér. t. XIV. p. 190, 191.) — zu Kremnitz in Ungarn, (*Beyer*, Bergbaukunst, Thl. II. S. 64.) zu Przibram in Böhmen; — eine Einrichtung die jedoch ebenfalls hier weniger am Orte ist.

Sehr zusammengesetzt, jedoch ohne ersichtlichen Zweck und Nutzen ist die Bühne mit Zubehör auch bei der englischen Bleiaufbereitung. (Ann. d. min. 6. sér. t. IX. p. 91.) Dagegen wird hier das untere Ende des Grabens sogar nur durch einen vorgelegten Besen geschlossen.

Eine andere abweicheude Einrichtung der Schlämmgräben ist die mehrfach zum Verwaschen von Steinkohlen, (so z. B. im Revier von St. Etienne in Frankreich,) angewendete (vgl. Bull. de la soc. de l'ind. min. t. III. pag. 506.) Der obere Theil des Grabens *a* (Taf. XXXIX. Fig. 12. *A*. Aufriss, *B*. obere Ansicht,) wird hier statt der Bühne von zwei rückwärts geneigten, gefällartigen Stufen *b*, *c*, eingenommen, auf deren erste die zu schlämmenden Kohlen gestürzt werden; im Grundrisse laufen dieselben nach oben schmal zusammen; das Wasser tritt in den obersten engsten Theil durch das Rohr *d* ein, von welchem die Kohlen durch ein Bret *e* abgehalten werden. Das untere Ende des Grabens ist durch ein vorgelegtes Weidengeflecht *f*, statt einer Schütze geschlossen, welches die klaren Kohlen zurückhält.

Aehnliche nur weiter ausgedehnte und mehr nach der Weise der Läutergräben, finden auch im lütticher Revier, (Belgien,) und in Frankreich Anwendung. (Ann. d. min. 4. sér. t. XVII. p. 396.) Dort ist der 7 mètr. lange Graben mit nach innen fallenden Seitenwänden, durch Scheidewände in vier Abtheilungen getheilt und am unteren Ende ebenfalls durch ein Weidengeflecht geschlossen. Die Breite nimmt von oben nach unten zu, die

Höhe der Zwischenwände, — die auch theilweis aus Rechen bestehen, — von oben nach unten ab; eine Einrichtung welche, was die Abtheilung durch Scheidewände betrifft, schon *Agricola*, — für Erz angewendet — anführt.

Dargestellt wird der Schlämmgraben, am gewöhnlichsten und besten aus Holzpfosten, an manchen Orten auch aus Mauerwerk; obschon es jedoch bei dem Schlämmgraben weniger auf so vollkommene Ebenheit; — selbst der Sohle, — ankommt, wie bei dem grösten Theile der Herde, so ist doch diese Ausführung der Wände und der, aus Steinplatten dargestellten Sohle ihrer grosen Rauheit wegen höchstens da anwendbar, wo der Schlämmgraben wirklich nur eine Art von Durchlass, zum Abläutern, sein soll. Am besten würde er dann noch aus Ziegeln, mit Cämentbekleidung ausgeführt werden, aber dabei immer noch den Mangel der Unveränderbarkeit der Lage haben.

Gemauerte Schlämmgräben sind namentlich die bei der englischen Zinnaufbereitung; (vgl. *E. de Beaumont*, voy. mèt. t. II. p. 342.); auch in Spanien hat man noch jetzt dergleichen, (vgl. Ann. d. min. 4. sér. t. XVII. p. 24.)

Schlämmgräben mit gestampften Lehmsohlen, die Seitenwände aus behauenen Steinen sind noch bei der Kupferaufbereitung zu Corocoro in Bolivia angewendet. Diese haben auf die ersten 3 Fus Länge 3 Zoll, auf die nächsten drei Fus keinen Fall, und steigen auf die letzten 1 bis 2 Fus Länge wieder 1 bis 2 Zoll an; sind also sackförmig. (S. Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. 1864. S. 114.)

Nach *Agricola*, (v. Bergw. Bd. VIII. S. 242.) werde wenigstens die Bühne von gestampfter Erde, (Lehm,) mit Bretern bedeckt, dargestellt.

Bei der englischen Bleiaufbereitung wurde früher die Bühne durch einen kleinen runden, ausgemauerten Sumpf, der Graben durch ein ebenfalls ausgemauertes, 6 Ellen langes, 12 bis 16 Zoll weites Gerinne dargestellt, an das wieder ein viereckiger Sumpf stiess.

In der Regel stehen die Schlämmgräben unmittelbar auf der Sohle, — (gemauerte in dieselbe eingesenkt;) — und lassen sich in ersterer Lage bei der im Folgenden zu beschreibenden Arbeit leichter behandeln; manchmal jedoch, — und so früher, — auch auf Böcken oder gemauerten Unterlagen.

Arbeitet der Schlämmgraben in eine Mehlführung, — so z. B. durch den Abfluss aus Unterfässern, Stümpfen, — so ist es rathsam ihm eine besondere zu geben, wenn, wie gewöhnlich der Gehalt der Trübe ein anderer als der in der allgemeinen ist.

§. 400. Die zur Arbeit auf dem Schlämmgraben erforderlichen Geräthe sind sehr einfach. Ungerechnet die zum Aufgeben des Vorrathes auf die Bühne nöthigen Schaufeln, Körbe, Tröge und andere Fördergefässe, bestehen dieselben in einer

kurzstieligen Kiste, (s. §. 317. Bd. II. S. 32. Fig. 193.) zum Einschlämmen auf der Bühne, oder statt ihrer einer Kratze. Manchmal auch nur einer gewöhnlichen, hölzernen, am Rande mit Eisen beschlagenen Kiste ohne Helm, nach Art der Streichkisten; (so z. B. bei spanischem Bergbaue; vgl. Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1865. S. 221.)

Nächstdem, wenn auf dem Graben selbst eingeschlämmt, besonders aber darauf gearbeitet wird, einer niedrigen Läuterkiste, (Fig. 221. *A.* hintere, *B.* obere Ansicht; Msstb. $^1/_{12}$.) einer hölzernen Schiene von $2^1/_2$ bis 3, ja auch 4 Zoll Höhe, etwas mehr Breite als der halben des Grabens, und einem 3 bis 4 Fus langen Stiele. Kisten von Blech wie man sie früher und öfter auch noch jetzt anwendet, sind hier wie bei allem Herdwaschen weniger zweckmäsig weil sie sich, theils wegen ihres etwas gröseren Gewichtes, noch mehr wegen ihrer scharfen Kanten, nicht mit so leichtem Striche führen lassen; am ersten könnte noch die Einschlämmkiste von Eisen sein, obschon sie ebenfalls die Bühne mehr angreift.

Fig. 221. A.

Fig. 221. B.

Ausserdem hat man noch mechanische Vorrichtungen zum Einschlämmen empfohlen, so namentlich die sogenannte Maschinenkiste, die schon *Agricola* a. a. O. Bd. VIII. S. 242. anführt.

An einer quer über die Bühne hinwegliegenden kurzen Welle *a* (Fig. 222. *A.* Seiten-, *B.* vordere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) (s. f. S.) sitzt ein Flügel *b* an Stelzen *c*; auf der entgegengesetzten Seite, nach oben, geht von der Welle aus ein Arm *d*, mit dem eine Stange *e* durch einen Bolzen verbunden ist; und damit kann der Flügel entweder von dem Graben aus unmittelbar durch den Arbeiter hin und her bewegt werden, oder ihr unteres Ende wird wieder von einer Welle mit Arm getragen. Das Einschlämmen kann also hier aus der Entfernung erfolgen.

Fig. 222. A.

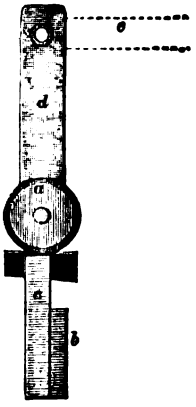
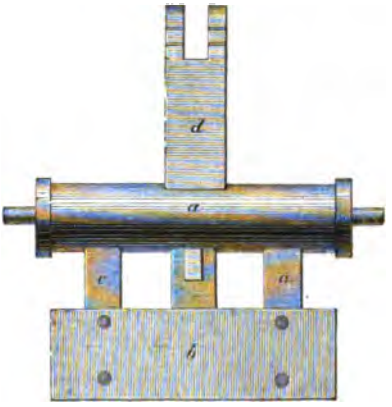
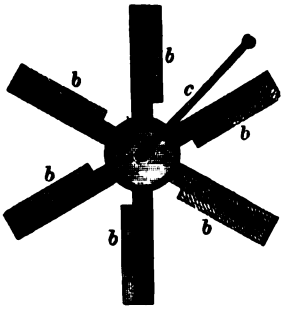


Fig. 222. B.



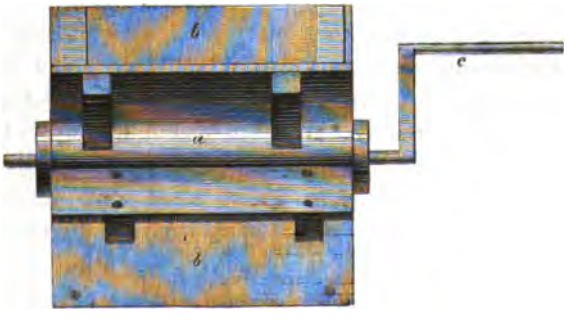
Eine andere Vorrichtung desselben Zweckes, deren ebenfalls schon *Agricola*, — obgleich als zum Läutern auf dem Graben selbst bestimmt, — erwähnt, besteht aus einer eben solchen Welle *a* (Fig. 223. *A.* Seiten-, *B.* vordere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) an welcher jedoch mehrere Flügel *b* sitzen und die mittels eines Haspelhornes *c* in Umdrehung gesetzt werden.

Fig. 223. A.



Ein gleichförmiges, vollkommenes Einschlämmen ist mit beiden Vorrichtungen schwerlich zu erzielen, am wenigsten so gut als durch Menschen-

Fig. 223. A.



hand; übrigens verlangen beide noch einen besonderen Arbeiter zu ihrer Bewegung.

Bei der Kupferaufbereitung am oberen See in Nordamerica wurde gleich aus dem Pochtroge auf den Schlämmgraben aufgetragen. (Ann. d. min. 5. sér. t. VII. p. 289.)

§. 401. Die Arbeit auf dem Schlämmgraben — ist zwar den Grundsätzen nach dieselbe wie die auf den eigentlichen Herden, jedoch in ihrer Natur weit einfacher, gewissermasen nur in den allgemeinen Umrissen bestehend. Sie wird in verschiedener Weise geführt; die einfachste ist folgende:

Nachdem auf die Bühne eine gewisse Menge Vorrath aufgestürzt worden ist, bildet der Schlämmer darin eine Vertiefung: einen Sumpf, und einen Damm gegen den vorderen Rand der Bühne, schlägt sodann Wasser darauf und schlämmt mit diesem den Vorrath ein, wobei die gebildete Trübe natürlich über den Damm hinweg und auf den Graben hinabfällt. Dieses Uebertreten muss auf die ganze Breite gleichmäsig erfolgen, dazu der Damm überall gleich hoch erhalten werden. So wird der Damm selbst nach und nach weggespült, bis die ganze Bühne endlich leer ist, worauf man von Neuem auf dieselbe aufträgt. Nicht zuviel soll diess auf ein Mal sein, damit desto gleichförmiger eingeschlämmt werden kann.

Da wo man, — wie z. B. in Siebenbürgen, — in Gefällkästchen einschlämmt, wird nur trogweise in dieselben eingetragen.

Dieses Einschlämmen wird auch Ausziehen genannt.

Der auf den Graben gefallene Vorrath sondert sich natürlich während seines Hinablaufens nach dem verschiedenen specifischen und, — weil die Körner nicht gleich gros zu sein pflegen, — auch absolutem Gewichte seiner Gemengtheile, so dass die schwersten näher der Bühne, die leichteren weiter unten sich niederschlagen, die leichtesten durch die Oeffnungen in der Unterwand austreten. Auf diese Weise, und weil der Fall des Grabens nicht so gros ist, um eine gleichmäsige stärkere Strömung zu erhalten, bleibt im oberen Theile des Grabens mehr Vorrath liegen, als weiter hinab und trägt sich daher das Abgesetzte nach und nach zu einem Keile auf, dessen Oberfläche immer steiler abfällt. Aus diesem Grunde schliesst man gleichzeitig die Austrittsöffnungen nach und nach, von unten anfangend, so zwar, dass am Fuse im Graben stets ein Sumpf gehalten wird, um die feineren nutzbaren Theile noch im Graben zurückzuhalten die ausserdem fortgehen würden.

Erfolgt das Schliessen des Grabens durch Schwellleistchen, so werden diese natürlich nach und nach, in dem Verhältnisse aufgetragen als sich der Graben anfüllt.

Ist letzteres endlich vollendet, d. h. der Schlichkeil oben am Kopfe so hoch aufgetragen als die Tiefe des Grabens es gestattet, so kehrt man die Bühne rein, stellt die Wasser ab und öffnet, von oben anfangend die Spünde, — oder nimmt eben so die Schwellleisten weg, — und zieht die Trübe aus dem Graben ab. Der Schlichkeil, — soweit er überhaupt, seiner Beschaffenheit nach als Schlich bezeichnet werden kann, (s. oben,) — ist seiner Länge nach natürlich von verschiedener Zusammensetzung, daher man ihn in verschiedene Abtheilungen sondert. Meistens ist der unterste Theil zu geringhaltig als dass er noch eine weitere Reinigung lohnte, wesshalb er, als Berge, After, weggeworfen wird. Von dem Uebrigen ist zuweilen, jedoch selten, der oberste schon lieferungswürdig, weit öfter aber wird er zusammen, oder auch seinem verschiedenen Gehalte nach in einzelnen Abtheilungen einer weiteren Reinigung unterworfen. Dieses Theilen ist, wie bei allem Herdwaschen, besonders dann nöthig, wenn das Geschlämmte verschiedene nutzbare Bestandtheile enthält. Jene Theile selbst nennt man Ober-, Mittel-, Unter-Stich, — (O.-, M.-, U.-Abstich u. s. f.) Die weitere Aufbereitung derselben erfolgt am gewöhnlichsten auf wirklichen Herden.

Unterfässer werden bei dieser einfachsten Behandlung gewöhnlich nicht benutzt.

Ist die Fuswand durch eine Schütze gebildet, so wird diese natürlich, behufs des Abstechens gezogen, ist aber der Graben unten überhaupt gar nicht geschlossen, so kann natürlich überhaupt nur weniger hoch aufgetragen werden.

Eine andere Behandlungsweise ist die, bei welcher das Aufgetragene auf dem Graben selbst noch weiter bearbeitet, — geläutert — wird. Mehrentheils geschieht diess, obschon nicht in nothwendigem Zusammenhange mit dem Verfahren überhaupt, auf Gräben, auf denen das Einschlämmen nicht auf der Bühne, sondern dem obersten Theile, dem Kopfe, des Grabens selbst erfolgt.

Die Arbeit besteht entweder nur in einem Ebenen und Glätten der Oberfläche oder besser in einem Aufstreichen des

Abgesetzten, um, wie bei allem Herdwaschen, diejenigen haltigen Theile welche zu weit herabgeführt worden sind, wieder hinaufzubringen, die Berge aber die sich noch mit abgesetzt haben, wieder aufzurühren, so dass der Wasserstrom nochmals darauf wirken und sie fortführen kann.

Das Arbeiten geschieht in der Regel mit der Läuter- oder Streich-Kiste, die in der Mitte der Grabenlänge, manchmal auch noch höher hinauf, selten schon am unteren Ende des Streichbretes angesetzt, und mit leichten Strichen, abwechselnd an dem einen und dem anderen Grabenborde hinaufgeführt wird; (wovon bei der Arbeit auf eigentlichen Herden mehr.) Entweder wird gleichzeitig mit dem Einschlämmen gearbeitet, wobei alsdann zwei Leute nöthig sind, oder abwechselnd; letzteres, — besonders dann nöthig, wenn auf dem Graben selbst eingeschlämmt wird, — ist desshalb vorzuziehen, weil dann das in dieser Zeit zuströmende Wasser als wirkliches Läuterwasser dient.

Wird das Schlämmen so weit fortgesetzt dass ein gröserer, oder gar der gröste Theil des Vorrathes dadurch lieferungswürdig ausfällt, so erfolgt die Arbeit auf mehreren Gräben nach einander, so zwar dass das Schlämmen auf dem einen Graben begonnen, das Beste von diesem auf einem zweiten, das von diesem auf einem dritten, und auf diesem je nach Umständen wiederholt gebracht wird. Die dabei fallenden übrigen unreinen und geringhaltigen Abtheilungen kommen auf dieselben Gräben, die noch weiter unten folgenden auf einen früheren zur weiteren Verarbeitung zurück, oder endlich zu ganz anderen Wäscharbeiten.

Bei diesem Verfahren lässt man die unten abziehende Trübe nur bei den beiden ersten Arbeiten und überhaupt nur so lange in die wilde Fluth gehen, als sie des Auffangens nicht mehr werth ist, später aber in das Unterfass, — den Sumpf, — von wo das Uebertretende in die wilde Fluth oder in die letzten Sümpfe der Mehlführung gelangt.

Im Einzelnen kommen natürlich sehr viele Verschiedenheiten vor, theils nach Bedarf, noch mehr nach Herkommen.

Eine der wenigst empfehlungswerthen Weisen ist die, den Graben durchzuarbeiten nachdem er ganz gefüllt ist, wie es z. B. wieder in neuerer Zeit auf einzelnen Gruben im freiberger

Revier geschieht: die Arbeit ist unrein und es geht sehr vieles fort was im Graben bleiben sollte.

(Ueber die Behandlung des Schlämmgrabens vgl. u. A. *Stifft*, Aufbereitung, S. 181 u. ff.)

Nach dem früher im freiberger Revier üblichen Verfahren, bei welchem auf dem Graben wenig oder nicht gearbeitet wurde, gab, bei groben Geschieben, das untere Drittel Berge, das mittlere Drittel oder auch die Hälfte des Ganzen Unterfass oder Mittelerz, welches nochmals zum Schlämmen kam, das obere Drittel oder Sechstel Lieferungswürdiges oder durch nochmaliges Schlämmen reingemachtes Häuptel. Dieses Reinmachen erfolgte auf dem Graben oder öfter auf liegenden Herden. Oder auch: 1) Berge; 2) geringe Anwäsche: Schwefelkies mit Blende, Gang- und Bergart; 3) mittlere Anwäsche: Kies, mit Spuren von Bleiglanz; 4) gute Anwäsche: Bleiglanz, mit Spuren von Kies; zu dem Allen zu oberst noch der Kamm, ein etwa 1 Zoll breiter Streifen von Graupen. Die drei letzten Abtheilungen kamen jede für sich zum Herdwaschen, der Kamm wurde gepocht. Das bei der Arbeit Ablaufende wurde in dem Unterfasse aufgefangen und, wie in allen ähnlichen Fällen, für sich verwaschen.

Bei der Zinnaufbereitung zu Altenberg in Sachsen, wo der Schlämmgraben mehr nur zu einer Art Durchlassen, zur Kornsortirung des auf den Stosherden Gewaschenen dient, lässt man den Graben, nachdem er angefüllt ist, noch eine Viertelstunde lang ruhen, zieht dann die Zapfen, von oben anfangend, und lässt die Trübe langsam ab; das Abfliessende geht in zwei Sümpfe, von dem im Graben Niedergeschlagenen bildet das oberste Drittel — aus dem Gröbsten und Reichsten bestehend, — einen Absatz, indem sich von da an der Niederschlag merklich verflacht; auch wird wohl vor dem Ablassen bis da hinauf durch Stampfen unter stetem Wasserzufluss gesenkt. Jener oberste Theil wird sodann auf liegenden Herden rein gewaschen.

Bei der Aufbereitung der Zinn- und Kupfer-Erze in England giebt der Schlämmgraben beim Reinmachen 1) Zinnstein, am Kopfe, der nachmals nur noch im Schlämmfasse, (s. später in der vierten Classe der Arbeiten der nassen Aufbereitung,) abzuläutern ist; 2) Zinnstein mit Schwefel-, Kupfer- und Arsen-Kies, — kommt nochmals auf den Schlämmgraben; 3) Berge, mit Kupferkies, — wird auf Kurzherden auf Kuprererz verwaschen; 4) Berge. (Vgl. *Dufresnoy & E. de Beaumont*, voy. métall. t. II. p. 342.)

Da wo bei Schlämmgruben durch ein Streichbret oder sonst eine Stufe gebildet wird, soll das Erz über dieselbe nicht hinabgehen. Besteht der unterhalb derselben im Loche liegende Niederschlag nicht aus Bergen allein, so kommt er oft wieder in das Pochwerk zurück, so z. B. bei der Zinnaufbereitung zu Ehrenfriedersdorf in Sachsen, wo ein gröserer Theil des dem Erze eingemengten Arsenkieses hineingelangt: sogenannte Gröblinge. Hier schlämmt ein Arbeiter auf der Bühne ein und ein zweiter läutert auf dem Graben mit der Kiste entgegen; nachdem etwa 8 Zoll hoch aufgetragen ist, lässt man klares Wasser darüber um die Oberfläche abzuspülen. Die oberste Abtheilung ist Häuptel, welche noch zwei Mal geschlämmt wird und groben Schmelzstein giebt, das auf der untersten Abtheilung: Abzug, kommt sammt den Schlämmen vom Ablaufenden auf den Kehrherd und giebt dort klaren Schmelzstein, der dann über den groben Schmelzstein geschlämmt und mit ihm zusammen abgestochen wird.

Auch hier arbeitet übrigens, wie in Altenberg, der Schlämmgraben dem Stosherde nach und dem liegenden Herde vor.

Bei der englischen Zinnaufbereitung, — wo, wie auch bei der Kupfer- und Blei-Aufbereitung, auf die Schlämmgraben-Arbeit ein groser Werth gelegt wird, hat man mehrere nach Gröse und Einrichtung verschiedene Gräben; auf den gröseren wird angereichert und auf den kleinen weiter gereinigt.

Auch das Einschlämmen und Auftragen erfolgt hier auf verschiedene Weise. Bei den einen bringt man den Vorrath auf die Bühne von der er durch Wasser heruntergeschwemmt und durch eine Stelltafel mit fächerförmigen Leisten vertheilt, endlich über eine kleine Stufe auf den Graben geführt wird; bei anderen wird das Mehl in einen wirklichen Mehlkasten gebracht, und wieder bei anderen bildet der Arbeiter auf der Bühne — nach der beschriebenen Weise, — einen wirklichen Damm in den er rinnenförmige Einschnitte macht, so dass das hindurchgehende Wasser den Damm selbst nach und nach wegspült. Ein wirkliches Läutern auf dem Graben findet hier wenig Anwendung, die Arbeit besteht mehr nur in einem Ebenen. (S. Ann. d. min. 5. sér. t. XIV. p. 106. 109 etc.) — (Der erste der dortigen Schlämmgräben — der tye, — ist nur ein Durchlassgraben, durch welchen ein Wasserstrom geht, in den man den Vorrath wirft und mit der Kiste umtreibt.)

Am weitesten wurde die Schlämmgrabenarbeit seit langer Zeit auf dem Harze geführt, wo sie überhaupt schon im Anfange des vorigen Jahrhunderts in Aufnahme kam; (s. oben.) Im Allgemeinen ist sie folgende:

Der Vorrath wird auf der Bühne eines ersten — des Rauh-Schlämmgrabens — Schossgerinngrabens — aufgestürzt, unter welcher das Wasser aus dem Wasserkasten hervortritt, (vgl. §. 899.) was natürlich für die Arbeit selbst nicht characteristisch jedoch der dortigen Einrichtung, — auch der der wirklichen Herde, — eigenthümlich ist. Der vor der Bühne, zur Seite des Grabens stehende Arbeiter zieht mit der Kiste eine kleine Menge Vorrath auf den Kopf des Grabens herab und schlämmt ihn hier eben so ein, wie sonst auf der Bühne, indem er einen Damm bildet, hinter welchem sich das Wasser sammelt und ihn nach und nach fortspült; treibt sodann den vom Wasser herabgeführten Vorrath mit der Kiste in der beschriebenen Weise aufwärts und fährt, in dieser Weise abwechselnd, fort bis der Graben oben angefüllt ist; (bei diesem, dem ersten Graben am Kopfe wohl bis auf $^3/_4$ der Tiefe.) Die hierbei abfliessende Trübe geht in die wilde Fluth. Zuletzt wird — wie gewöhnlich, — die Bühne abgekehrt und das Wasser abgeschlossen.

Von dem Inhalte des Grabens wird nun der unterste Theil, im Loche, in der Regel als Berge beseitigt, bei reichen Vorräthen jedoch auch als Grobes, — Untersatz, — in einen Durchlassgraben oder ein Durchlassgefälle gegeben, von wo er auf den Planherd, beziehendlich zum Setzen, — gelangt.

Die nächst obere Abtheilung, — Mittelsatz, — kommt auf die Bühne desselben Grabens zu dem rohen Vorrathe zurück; die dritte, — eigentlich die oberste, — Obersatz — Häuptel, — kommt aber zur weiteren Reinigung auf die Bühne des folgenden Grabens, des Mittelgrabens. Die Länge (Breite,) dieser Abtheilungen ist natürlich nach Gehalt und Beschaffenheit des Vorrathes verschieden; die zweite bildet sogar wohl, als Uebergang zwischen der dritten und ersten, nur einen schmalen Streifen. Ganz oben, unmittelbar am Hauptbrete hat sich jedoch noch ein ganz schmaler, nur einen oder ein Paar Zoll breiter Streifen durch die röschesten Erze und Berge Körner gebildet, der Kamm, — die Spange, Körner, Schusskörner, — genannt, welche gesammelt und dann für sich gesetzt, vorher durchgelassen werden.

Auf dem zweiten, dem Mittel-Graben wird die Arbeit ebenso geführt wie auf dem ersten. Nach beendigter Arbeit erhält man auch hier zu unterst Grobes, oder Untersatz, das zu dem vom ersten Graben kommt; ihm folgt ein schmaler Streifen, — Mittelsatz, — der zum Rauhschlämmen auf den ersten Graben zurückkommt. Die nächste Abtheilung: Häuptel — Obersatz, — gelangt auf die Bühne desselben, — des zweiten, — Grabens zurück; zu oberst liegen ebenfalls noch Körner die zu denen des ersten Grabens kommen.

Beim nochmaligen Verwaschen des Häuptels auf diesem Graben fallen keine Körner mehr, weil diese sich schon bis dahin abgeschieden haben,

daher hier nur drei Abtheilungen gebildet werden: Grobes, (Loch,) das mit dem der vorigen Gräben zusammenkommt; dann Schwänzel, welches ebenfalls für sich weiter behandelt wird, und zu oberst Häuptel, das auf den dritten, den Reinmach-Graben — Schlichgraben, — kommt.

Auf diesem macht man nur zwei Abtheilungen, von denen die oberste, zwei und mehr, ja bis sechs Mal, überhaupt so oft auf denselben Graben zurückgebracht wird, bis man lieferungswürdigen Schlich dargestellt hat. Das Uebrige ist Schwänzel der mit dem vom vorigen Graben zusammenkommt. Das Reinmachen auf dem dritten Graben heisst Abtreiben. Auf diesem dritten Graben wird nach und nach immer weniger auf einmal aufgetragen, so dass sich zuletzt der Graben nur 3 bis 5 Zoll hoch füllt.

Auf dem zweiten und dritten Graben ist das Streichbret kürzer, das Loch daher länger als auf dem ersten.

Die sämmtlichen Schwänzel werden auf besonderen Schwänzelgräben verwaschen; fallen sie von der folgenden reicher, so können sie natürlich nicht zusammen genommen werden.

Das Grobe — der Fus, Unterstich, — des Grabens kommt, wie schon erwähnt, in einen Durchlass, — Fallgerinne, — besonders wenn es noch schlammreich ist, (nach und nach nimmt der Schlammgehalt ab;) von da auf den Planherd und zum Setzen.

Beim Schlämmen der Körner fallen nicht wieder Körner; vielmehr nur zwei Abtheilungen von denen die obere weiter verwaschen, als zu geringhaltige After, nach harzer Einrichtung zur Winterarbeit gelangt; vom zweiten Verwaschen wird die untere als Schwänzel für sich behandelt.

Die beim Mittel- und Reinmach-Graben abgehende Trübe gelangt in den kleinen, von da übergehend in den grosen Sumpf; das aus diesem Uebergehende endlich in die Sausümpfe; (vgl. Mehlführung.)

Nicht allemal wird jedoch die Arbeit soweit ausgeführt und werden so viele Abtheilungen gemacht, vollends dann nicht, wenn der Schlämmgraben mehr nur als Vorbereitung dient.

(Ueber die harzer Schlämmgrabenarbeit vgl. u. A. *Karsten*, Metallurg. Bd. II. S. 251. — Ann. d. min. 5. sér. t. XIX. p. 579. — Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1864. S. 9.)

Zu Kremnitz in Ungarn arbeiteten, nach der älteren Weise, ebenfalls drei Gräben einander zu; sie waren mit Stelltafeln versehen, unter denen das helle Wasser hervortrat. (S. *Beyer*, Bergbaukunst, Thl. II. S. 64.)

Kamm oder Spange wurde übrigens auch bei der früheren freiberger Schlämmgrabenarbeit oft gehalten, (vgl. oben,) er kam aber nochmals auf die Bühne.

Auch zu Holzappel in Nassau wurde die Schlämmgrabenarbeit früher in mehreren einander zuarbeitenden Gräben, nach Art der harzer betrieben.

Einfacher, obschon auch mit mehrmaligem Verwaschen, zum Theil auf verschiedenen Gräben wurde und wird theilweis noch, die Arbeit bei der Bleiaufbereitung bei Commern an der Eifel, bei der Blei- und Blende-Aufbereitung auf den Gruben Diepenlinchen und Breiniger Berg bei Stolberg bei Aachen geführt; (auf Breiniger Berg arbeitet man sogar mit dem Besen statt mit der Kiste.)

Sehr weit ausgeführt wird gegentheils die Schlämmgrabenarbeit öfters bei der belgischen Blei- und Galmei-Aufbereitung.

Auch bei der französischen Bleiaufbereitung ist der Schlämmgraben viel in Anwendung, so zu Poullaouen und Huelgoat in der Bretagne, zu Vialas und Villefort u. a. O. (vgl. Ann. d. min. 5. sér. t. VII. p. 572. — 2. sér. t. VII. p. 428. — Journ. d. min. t. XVI. p. 88.) Die Gräben sind dort mehrentheils nach harzer Art, mit Wasserzufluss unter der Bühne hervor eingerichtet. Man arbeitet mit Wiederholung, theilweis auf mehreren Gräben. — Eigenthümlich ist das Verfahren zu Poullaouen. Nachdem sich der Graben am Kopfe 2 bis 3 Zoll hoch gefüllt hat wird das Reichste davon zu einem zweiten Schlämmen weggenommen und die dadurch entstandene

Vertiefung wieder mit Sand vom Nächstliegenden angefüllt, hierauf wieder eingeschlämmt und so fort, bis der Graben voll ist. Der Arbeiter steht dabei mit dem Rücken gegen die Bühne gewendet und von oben nach unten fortschreitend. Sand vom Abläutern des Grubenkleins schlämmt man drei Mal, Sand vom Pochen aber nur ein Mal.

Beim Waschen von Kohlen in schlämmgrabenartigen Durchlassgräben im Revier St. Etienne in Frankreich werden die Kohlen auf die obere der beiden Stufen des Grabens (Taf. XXXIX Fig. 12.) geworfen und hier unter stetem Wasserzuflusse von einem Arbeiter mit der Kratze durchgearbeitet. Die schwersten Schiefer bleiben hier liegen, die leichteren, mit Kohlen gemengten, fallen auf die zweite Stufe, von der sie auf die erste zurückgebracht und dort nochmals durchgearbeitet werden. Die Kohlen gelangen in den Graben und setzen sich darin je nach ihrer Gröbe ab; die feinsten vor dem Weidengeflecht an dessen unterem Ende; (vgl. Bull. de la soc. de l'ind. min. t. III. p. 506.)

Im lütticher Revier wäscht man die auf der ersten Stufe zurückgebliebenen Kohlen noch einmal auf festen Sieben aus. (Ann. d. min. 4. sér. t. XVII. p. 381.) — Die Kohlen sammeln sich vor den Scheidewänden im Graben; haben sich in den beiden ersten Abtheilungen unreine Kohlen gesammelt, so wäscht man sie nachher im Setzfasse aus. (Ann. d. min. 5. sér. t. IX. p. 209.)

In Belgien hat öfters der Graben auch nur eine Stufe oder Bühne.

§. 402. Masverhältnisse der Schlämmgräben. — Die Schlämmgräben sollen, wie alle wirklichen Herde, desto länger sein, je schwerer sich das Nutzbare des Vorrathes darin abscheidet und je werthvoller dasselbe ist; aber immer würde es dem ganzen Character der darauf geführten Arbeit nach, von zu geringem Nutzen sein dieselben sehr lang zu machen; noch mehr gilt diess von gröserer Breite, die sogar nachtheilig werden würde. Bei feineingesprengten, vollends leichten Erzen, — für welche sich überhaupt die Schlämmgrabenarbeit nicht eignet, wird man ihn länger, dagegen eher enger machen, um Verluste besser zu verhüten.

Die Schlämmgräben im freiberger Revier hatten 10 bis selbst 18. (ja sogar bis 20,) Fus Länge; 18 bis 20, aber auch 14 bis 30, ja bis 36 Zoll Weite, 16 bis 34 Zoll Tiefe; selten weniger als 4 Grad Fall. Die Bühne hatte $1^1/_2$ bis 2 Ellen Länge. (Die auf der Grube Beschert Glück aber hatten nur 10 bis 11 Fus Länge, dagegen 28 bis 36 Zoll Weite und 20 bis 22 Zoll Tiefe. Dagegen die auf der Grube Kühschacht bis 20 Fus Länge, 18 Zoll Weite und 27 bis 30 Zoll Tiefe; obschon die Erze auf letzterer Grube gröber und schwerer waren als auf ersterer. — Die wenigen, gegenwärtig im Gebrauche befindlichen Schlämmgräben können weder ihrer Einrichtung noch ihrer Verwendungsweise nach zum Anhalten dienen.

2) Die Schlämmgräben bei der Zinnaufbereitung zu Altenberg in Sachsen haben 14 bis 15 Fus Länge, 18 Zoll Weite, 18 bis 24 Zoll Tiefe, 3 bis 4 Grad Fall.

(Die bei der Zinnaufbereitung zu Ehrenfriedersdorf in Sachsen hatten 11 Fus Länge, — bei 6 Fus einen 6 Zoll hohen Absatz, — und 3 Fus Weite.)

3) Die Schlämmgräben auf dem Harze haben 13 bis 14 Fus Länge, 22 Zoll Weite und Tiefe, 1 Zoll Fall p. Fus; ($4^1/_2$ Grad.)

4) Die zu Holzappel hatten nur $^1/_2$ Zoll Fall p. Fus, einen sehr starken Fall hingegen, — bis zu 15 Grad, — die bei der Quecksilberaufbereitung zu Idria; (*Karsten*. metall. Reise S. 278.)

5) Die bei der Bleiaufbereitung zu Vialas in Frankreich haben 2,6 mètr. Länge, 0,5 mètr. Weite, 0,17 bis 0,45 mètr. Tiefe, 0,1 bis 0,11 Fall; die zu Huelgoat ähnlich, $8^2/_3$ franz. Fus Länge, 20 Zoll Weite, 6 Grad Fall. (Ann. d. min. 5. sér. t. VII. p. 572. — 2. sér. t. XII. p. 428.)

6) Die bei der englischen Zinnaufbereitung haben 8 Fus 5 Zoll (engl.) bis $10^1/_4$ auch bis 15 Fus Länge; $3^1/_2$, $5^1/_2$ bis 6 Fus Breite, 20 bis 36 Zoll Tiefe und $^1/_5$ bis $^1/_{12}$ Fall; (Ann. d. min. 5. sér. t. XIV. p. 190 etc.)

7) Bei der englischen Bleiaufbereitung 12 Fus Länge, 20 Zoll Weite, 12 Fus Tiefe, mit $^1/_{24}$ Fall, die zum Vorarbeiten $12^1/_2$ Fus Länge aber 3 Fus Weite bei 1 Fus Tiefe, mit nur $^5/_{48}$ Fall. (Ann. d. min. 6. sér. t. IX. p. 92. 91.)

8) Auch die Schlämmgräben bei der Kupferaufbereitung am oberen See in Nordamerica haben nur 2 mètr. Länge aber 0,4 mètr. Breite, und 6 bis 7 Grad Fall. (Ann. d. min. 5 sér. t. VII. p. 289.)

9) Die Schlämmgräben zur Kohlenaufbereitung zu St. Etienne haben, mit Ausschluss der Bühne [Stufen,) 5 mètr. Länge, dabei 0,8 mètr. Breite, 0,5 mètr. Tiefe, 0,1 bis 0,12 Fall. (Bull. de la soc. de l'ind. min. t. III. p. 506.)

10) Die im lütticher Revier 7,1 mètr. Länge im obersten Theile 0,82 mètr. im übrigen 1,4 mètr. Breite, (die Seitenwände flach fallend;) 0,4 mètr. Tiefe und 0,2 mètr. Gesammtgefälle; die zu Commentry aber 10 mètr. Länge, 0,7 mètr. Breite; in drei Abtheilungen. (Ann. d. min. 4. sér. t. XVII. p. 394.)

(Arbeitsleistungen auf Schlämmgräben werden später mit denen von liegenden Herden zusammen mitgetheilt werden.)

§. 403. Verwendung des Schlämmgrabens. — Die Schlämmgrabenarbeit ist, wie schon aus dem Bisherigen zu entnehmen, an und für sich eine wenig vollkommene, die auch dann nicht wesentlich vollkommener wird, wenn man nicht blos aufträgt, sondern auch läutert. Der Graben ist anwendbar um grobkörnigen, namentlich reichhaltigen Vorrath darauf zu verarbeiten, bei welchem sich die nutzbaren Bestandtheile von den tauben leicht sondern lassen.

Richtig, und in nicht vielen Wiederholungen angewendet arbeitet er viel und schnell durch, daher auch armer grobkörniger Vorrath darauf behandelt werden kann, bei welchem der unvermeidliche Verlust dem Werthe nach immer noch nicht bedeutend ist.

Am allgemeinsten wurde der Schlämmgraben vor der Einführung der Stosherde zum Verwaschen der röscheren und röschesten Mehle aus der Mehlführung, — Rösch- und Zähe-Häuptel, auch wohl Mittelgraben, — verwendet, nach Einführung jener aber dann wenn es an Aufschlagkraft fehlte, um wenigstens einen Theil der Arbeit darauf zu verrichten. Häufiger

fand jedoch auch schon dieser auf dem Schlämmgraben nur eine Vorbereitung zum Verwaschen auf anderen Herden, wie diess auch noch jetzt gröstentheils da der Fall ist, wo man sich seiner noch bedient.

Auf dem Harze, wo sich diese Arbeit am längsten und in der umfänglichsten Weise erhalten hat bringt man ebenfalls die röschesten Vorräthe aus dem Reich- und Schoss-Gerinne darauf.

Weniger eignet sich derselbe zum vollständigen Reinwaschen des ganzen oder wenigstens des grösten Theiles des Vorrathes, wenn schon sich auch eine solche ausgedehntere Verwendung durch langjährige Gewohnheit an manchen Orten bis in die neueste Zeit erhalten hat. Die halbreinen Producte und die Abgänge vom Schlämmgraben kommen dann, — je nach Beschaffenheit und Gewohnheit, — auf Herde verschiedenster Art.

Am wenigsten endlich eignet sich die Arbeit für zähere Vorräthe, dagegen, wie schon angedeutet, zum Durchwaschen des Unterfasses vom Stosherde, wo in alle Wege der geringere Gehalt eine vollkommenere Wäscharbeit nicht lohnt.

Wo eigentliche, grösere Stosherde nicht in Gebrauch, sind in neuerer Zeit an die Stelle der Schlämmgräben öfters die Sichertröge und Sicherherde, (s. später,) getreten, so theilweis auf dem Harze; in neuester Zeit ebendort auch die Setzarbeit.

Bei der sächsischen Zinnaufbereitung, (so in Altenberg, Marienberg,) arbeitet der Schlämmgraben, — mehr als Läutergraben, — dem Stosherde, (früher dem Planherde,) nach, und dem liegenden — Glauch- — Herde vor; schon einmal durch die Aufbereitung gegangene und dann geröstete Vorräthe bringt man jedoch auch gleich auf den Schlämmgraben.

Bei der früheren freiberger Aufbereitung kam das durch mehrmaliges Schlämmen Angereicherte auf liegende Herde.

Bei der rheinischen Aufbereitung, (so z. B. der Stolberger,) gelangt auch der Vorrath von den Rund- (Kegel-) Herden darauf; der untere Abstich vom Schlämmgraben auf den Kegelherd zurück; bei Breiniger Berg, — (ebendort,) das Mehl vom Stosherde auf den Schlämmgraben, der Kopf von diesem auf den Kegelherd, die abgehende Trübe in Spitzkästen, und von da wieder auf den Schlämmgraben zurück.

Auch auf dem Harze gelangt in neuerer Zeit wohl das Unterfass vom Sicherherde auf den Schlämmgraben.

§. 404. *b.* Der Rudelkasten, — welcher früher hier und da verwendet wurde, jetzt es aber wohl nur noch selten wird, daher auch seiner mehr nur noch geschichtlich zu gedenken, ist nichts weiter als ein etwas gröseres, besonders breiteres Durchlass-

gefälle, also ein länglich viereckiges vorn offenes Gefäss, mit von hinten nach vorn aufsteigendem Boden.

War er somit als solcher von sehr einfacher, sich nur zu dem gewöhnlichen Durchläutern eignender Einrichtung, so fügte man ihm gegentheils öfters Vorrichtungen zum Auftragen bei, die eigentlich nur weit vollkommeneren Wäscharbeiten zugehören; zum mindesten ein Gefällkästchen in welchem der Arbeiter einschlämmte und aus dem der Vorrath durch einen Spalt auf das Gefällbret, und von da, — ebenfalls hinter einer Tropfleiste an dem Hauptbrete, — niederging; oder gar einen Mehlkasten mit seinen Wasserschläuchen und einer Stelltafel mit Stellklötzchen: (s. d. Herde.) Während auf diese Weise sehr viel auf ein Mal und fortwährend in den Kasten geführt wurde, trieb ein Arbeiter, der auf einem über die Seitenborde gelegten Brete stand, den Vorrath fortwährend mit der Kiste dem Strome entgegen. Nachdem der Kasten gefüllt war wurde mit hellem Wasser zuerst einige Male gearbeitet, sodann, ohne das Zurückgebliebene aus dem Kasten zu entfernen, in das Unterfass.

Der Rudelkasten hatte 5 bis 6, aber auch bis 8 Fus Länge, $2^1/_2$ bis 4 Fus Breite.

Verwendet wurde derselbe bei der freiberger Aufbereitung, wie auch bei anderen, (z. B. in Schlesien,) 1) zum Verwaschen des Unterfasses vom Rösch- und Zäh-Häuptel von liegenden und Stos-Herden; 2) zum Reinigen des unteren Theiles, — Untersticbes, Schwänzel u. dergl. — derselben Herde; 3) zum Abtreiben der Kiese von schon gewaschenen Mehlen; 4) zum Reinmachen des Häuptels vom Schlämmgraben.

2) Die Herde.

§. 405. Alle eigentlichen Herde, ebensowohl die festen wie die bewegten haben entweder eine ebene Oberfläche — und zwar zum grösten Theile, — oder eine gekrümmte, (kegel-, trichter-, schüssel- oder trogförmige.) Bei den ebenen Herden liegt wieder die Oberfläche entweder in einer und derselben Ebene, — (so am gewöhnlichsten,) — oder sie ist aus verschiedenen zusammengestellt; (die abgesetzten Herde.)

Der Behandlung nach sind die festen Herde entweder solche auf denen mit der Hand, (oder auch wohl statt deren

mit mechanischen Vorrichtungen,) gearbeitet wird, um die Trennung der Gemengtheile des auf dem Herde abgesetzten Vorrathes zu befördern, — die Kehrherde; — oder solche, bei denen diese Arbeit, das Läutern, — allein durch einen darüber hingeleiteten Wasserstrom verrichtet wird, — die Schlämmherde. (s. oben §. 395.)

In der Bezeichnung Kehrherde liegt aber keinesweges die Beschränkung des Arbeitens mit einem Besen oder einem ähnlichen Gezähe, sondern sie begreift jede Art des mechanischen Arbeitens.

Die ebenen Herde, als die früher lange Zeit allein und auch jetzt noch viel gebrauchten, haben in ihrem Baue und sonstiger Einrichtung, nicht minder in ihrer Behandlung sehr viel, allen Herden Gemeinsames, von den verschiedenen Benennungen derselben, — die theilweis auf minder wichtigen Unterschieden beruhen, — Unabhängiges, und ist es daher am Orte, für eine nachmalige leichtere Uebersicht zunächst dieses Gemeinsame zusammenzustellen.

§. 406. Die gewöhnlichste und auch zweckmäsigste Darstellung der liegenden Herde bleibt immer die von Holz. Sie ist, in der einfachsten Bauart folgende.

Zwei Bäume *a*, — die Herdbäume, — (Taf. XL. Fig. 1. *A*. Längenaufriss, *B*. obere, *C*. vordere Ansicht,) sind oben in ein Querholz *b* — den Kopf — eingezapft und in ihrer übrigen Länge durch mehrere Riegel *c* verbunden. (Bei festliegenden Herden kann wohl auch der eigentliche Kopf wegfallen und durch einen gewöhnlichen Riegel ersetzt werden.)

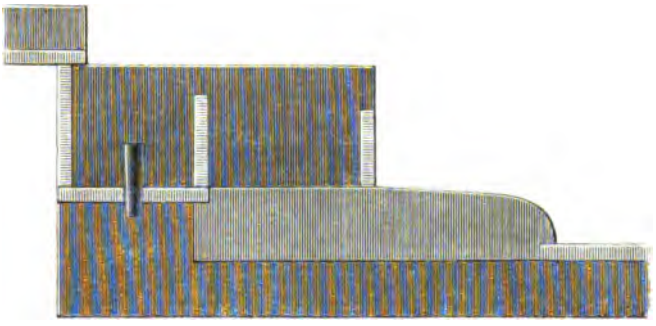
Erhält der Herd eine grösere Breite, so wird über die Mitte der Riegel hin noch eine sogenannte Zunge *d* (Taf. XL. Fig. 2.) gelegt, und ebenfalls in den Kopf eingezapft, mehr jedoch nur bei bewegten Herden. Endlich wird wohl auch am unteren Ende des Herdes unter die Herdbäume zu besserer Verbindung ein Steeg befestigt.

In die gefalzten Herdbäume wird die Diehlung *e* eingelegt. — Der oberste Theil des Herdes ist um einige Zoll — manchmal auch mehr, — über die übrige, eigentliche Herd-Fläche erhöht und bildet das Hauptbret, — Auftragebret, Gefällbret, — *f*, auf welchem der zu verwaschende Vorrath eingeschlämmt wird, daher er auch mit Rändern, — Borden, — *g* eingefasst

ist. Durch eine zwischen letzteren eingesetzte Wand ist am obersten Theile ein Kästchen *h* — das Gefällkästchen, — hergestellt, in welches durch ein Gerinne *i* das nöthige Wasser eingeführt wird, das sich dann über die vordere Wand des Gefällkästchens gleichmäsig über das Gefällbret verbreitet. Der Hauptzweck des Gefällkästchens ist der, als Reservoir zu dienen. Der nicht gebrauchte Ueberfluss an Wasser wird entweder durch eine Schütze in dem Gerinne *c* zurückgehalten, oder durch einen Spund im Gefällkästchen in eine Lutte abgelassen.

Man hat wohl auch zwei Gefällkästchen hinter einander vorgerichtet, (Fig. 224. Aufriss, Msstb. $^1/_{12}$.) ja sogar drei, in

Fig. 224.



deren oberstes das Wasser fällt und dort die etwa mitgeführten Unreinigkeiten absetzt, von da in das zweite gelangt, in welchem eingeschlämmt wird. Manchmal ist in der vorderen Wand des letzteren ein Spalt angebracht, durch den man den eingeschlämmten Vorrath in beliebiger Menge auf das Hauptbret aus- und von da auf den Herd übertreten lässt. Dabei werden gröbere, etwa noch in dem Vorrathe enthaltene Körner im letzten Gefällkästchen und so von dem Herde zurückgehalten, was für eine gute Arbeit unentbehrlich ist; wovon später.

Derselbe Zweck, so wie der eines gleichförmigen Aufführens des aus dem Spalte *a* (Fig. 225. *A.* Aufriss, *B.* vordere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) (s. f. S.), auftretenden Vorrathes auf den Herd, wird auch durch eine Schwellleiste *b* auf dem vorderen Rande des Gefällbretes erreicht, wozu letztere wohl mit kleinen Kerben versehen ist. (Eine Vorrichtung welche sich besonders bei der ungarischen Aufbereitung öfters findet.)

Dieselbe Schwellleiste kann natürlich auch dann Verwendung finden, wenn auf dem Gefällbrete selbst eingeschlämmt wird.

Fig. 225. A.

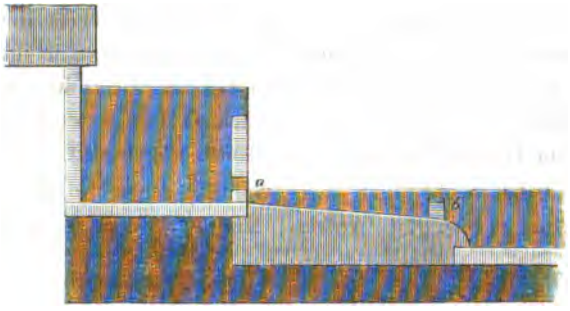
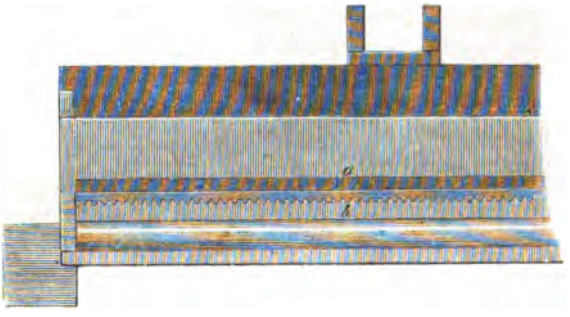


Fig. 225. B.



Drei Gefällkästchen sind ohne wirklichen Vortheil.

Hauptsächliche Aufmerksamkeit ist auf die gehörige Vorrichtung der Diehlung zu verwenden. Die Diehlen sollen aus einem feinjahrigen, in der Nässe dauerhaften Holze bestehen, dessen Fasern auch dann keine zu grose Rauhigkeit erzeugen, wenn sie sich nach längerem Gebrauche des Herdes zu erheben beginnen. Eine vollkommen glatte Oberfläche ist bei Kehrherden nicht die zweckmäsigste, eher noch bei Schlämmherden; vielmehr soll, — und auch bei den letzteren, — den Mineraltheilen immer noch ein gewisser Anhalt zur Adhäsion gewährt werden, welcher natürlich desto geringer sein kann, je feiner das Korn ist und mit je schwächerem Anstose, — bei Schlämmherden durch das Wasser, — darauf gewirkt wird. Fiele diese Adhäsion, bei vollkommener Glätte, ganz weg, so könnte ein

solcher Herd zwar theoretisch vollkommen hergestellt, nicht aber eben so praktisch brauchbar, weil bei der Verwendung sehr schwer zu behandeln sein.

Das Gegentheil stellen Herde mit absichtlich aber regelmäsig rauher Oberfläche, (natürlicher oder künstlich gerauhter,) dar, wie z. B. die Planherde, Gerinnherde, von denen später zu sprechen sein wird.

Schon *Agricola*. (v. Bgw. B. VIII. S. 269.) erwähnt kurze Herde mit ungehobeltem Boden, die Fasern dem Strome entgegengesetzt. —
Hermann (Beschreibung des ural. Erzgebirges, [1789.] Bd. II. S. 125.) sagt, dass dort die Herde aus quer durchgesägten kiefernen, etwas rauh gehackten Balken hergestellt wurden.
Auch bei der ungarischen Aufbereitung macht man theilweis die Diehlen absichtlich etwas rauh.

Gewöhnlich nimmt man Tannen- oder auch Fichten-Holz zur Diehlung; auch wohl Lerchenholz, wegen seiner Feinjahrigkeit; für Schlämmherde oft Erlenholz als im Feuchten besser dauernd; da wo man besondere Glätte beabsichtigt: Ahornholz. Eichenholz giebt fast eine zu glatte Oberfläche.

Fichtenbreter wurden auf manchen freiberger Gruben vom Wäschwasser sehr stark angegriffen; auch im schneeberger Revier, (Sachsen,) hielten sich Fichten- und Tannen-Breter auf Herden schlechter als kieferne. — Erlenholz wurde (auf Himmelsfürst bei Freiberg,) vom Wasser ungleich angegriffen und bekam Vertiefungen, während Fichte oder Kiefer besser war.

Der Boden soll möglichst dicht sein, daher die Breter gut gefügt, noch besser gespündet. Um ihn ganz eben zu erhalten soll er, nachdem der Herd schon fest gelegt ist, noch einmal quer überhobelt werden, (ein Verfahren, welches übrigens *Russegger*, (Aufbereitung u. s. f., S. 138.) dann anzuwenden empfiehlt, wenn der Schlich nicht auf dem Herde haften will.)

Natürlich liegen die Diehlen quer über den Herd; damit sie sich so wenig als möglich werfen wird gerissenes Holz dem geschnittenen vorgezogen. Auch das Auslaugen derselben durch Wasserdampf oder Auskochen möchte dazu zweckmäsig sein.

Um Unebenheiten in der Fläche, durch Senken oder Werfen der Diehlen zu beseitigen ist es gut die Einrichtung zu treffen ein jedes Bret in seinem Falze durch zwei Keilchen zu befestigen um es durch diese nach Bedarf wieder hinauftreiben zu können. (Fig. 226. *A*. Aufriss, *B*. Seitenansicht. Msstb. $^1/_{12}$.) (S. f. S.)

Fig. 226. A.

Fig. 226. B.

Herdböden aus Eisen- oder Zink-Blech haben wohl den Vorzug, dass sie dauerhafter sind und, wenn einmal richtig hergestellt, sich nicht verändern; jedoch ist, abgesehen von der zu grosen Glätte, besonders des Zinkbleches, eine vollkommene Ebenheit der ganzen Fläche schwerer herzustellen, ja, wenn sie auf Holz befestigt sind, nicht einmal zu erhalten und dann so leicht wieder zu regeln wie bei Holz. Eisen ist übrigens dem Rosten unterworfen. Herdböden aus Cäment (zuerst bei Drehherden [s. später,] angewendet,) haben sich ebenfalls nicht bewährt.

Die einfachste Darstellung der Herdfläche ist die aus gestampftem Lehm, wie sie in früherer Zeit wohl am ersten in Anwendung war, jedoch auch jetzt wohl noch hier und da vorkommt. Freilich ist sie sehr unvollkommen, zumal wenn darauf unmittelbar, ohne Bedeckung mit Planen oder Thierhäuten gewaschen wird.

In Mejico wäscht man auf Herden von gestampftem Lehm, z. B. die Bleikörner aus den gepochten Schlacken. (Ann. d. min. 4. sér. t. XVI. p. 28.) — Auch in Brasilien sind solche Herde, jedoch mit Planen bedeckt in Gebrauch. (*v. Eschwege*, Pluto Brasil. S. 255.)

Es werden wohl auch Herde so dargestellt, dass man Pfähle in den Boden einrammt, oben an diese Breter als Borde befestigt, den Raum dazwischen mit Wäschsand ausstampft und auf diesen die Diehlung legt; jedoch vermag ein solcher Bau auch nur sehr mäsigen Anforderungen natürlich kaum genügen.

Ebene Herde bekommen auf ihre ganze Länge gleiche Breite, indess führt *Agricola* a. a. O. B. VIII. S. 247. kleine dergleichen mit nach unten zunehmender Breite an.

Die Herdbäume bilden gewöhnlich auch die Seitenwände des Herdes, wenigstens so lange als auf denselben nicht hoch aufgetragen wird. Ist aber letzteres, durch länger fortgesetztes Arbeiten, beabsichtigt, so erhöht man die Seitenwände durch auf die Herdbäume auf- oder besser innen angesetzte Breter *a*

(Fig. 227. *A.* Aufriss, *B.* Seitenansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) die durch sogenannte Fröschchen *b* gehalten werden, und bildet so wirkliche Borde.

Fig. 227. A.

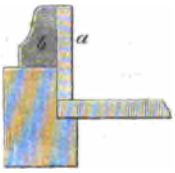
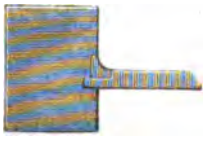


Fig. 227. B.

Früher legte man für diesen Zweck sogar zwei Herdbäume auf einander, ebenso doppelte Diehlung, so wenig diese auch eigentlich bei festliegenden Herden nothwendig ist.

Die Winkel, welche die Diehlung mit den Herdbäumen macht sind unbequem beim Abkehren und Reinigen des Herdes, ja schon beim Läutern, indem darin leicht Vorrath sitzen bleibt.

Fig. 228.

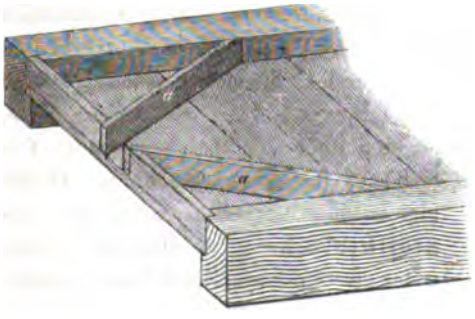


Diess zu verhüten füllt man sie durch ein eingesetztes nach innen zu einer Hohlkehle ausgerundetes Leistchen *a*, (Fig. 228. Msstb. $^1/_{12}$.) von hartem Holze aus.

Fig. 229.

Einen ähnlichen Zweck hat auch schon das Abrunden des Herdbaumes nach innen, (Fig. 229. Msstb. $^1/_{12}$.) wodurch jener Winkel offener wird. Bei Planherden wird aber dadurch noch das richtige Auflegen der Plane auf den Herd und über die Herdbäume erleichtert.

Fig. 230.



Am unteren Ende ist der Herd mehrentheils ganz offen; oft jedoch wird er auch durch schräg eingesetzte Bretchen *a*, (Fig. 230. Msstb. $^1/_{16}$.) sogenannte Flügel zu einer engeren Mündung zusammengezogen, deren Zweck

ist, die ablaufende Trübe zu einem schmalen Strome zusammenzufassen und bequemer in das Unterfass, Erzfass u. s. f. abzuführen; nächstdem aber auch bei manchen Arbeiten durch Einsetzen eines Bretchens zwischen den Flügeln die Mündung wie durch eine Schütze zu sperren und dadurch auf dem untersten Theile des Herdes einen kleinen Sumpf zu bilden. Dieses Bretchen bekommt dann wohl auch selbst wieder einen kleinen Ausschnitt durch den die Trübe aus dem Sumpfe abfliesst.

Gerundet, wie Taf. XL. Fig. 3. sind die Flügel allerdings richtiger, um selbst kleine Brechungen der auf dem Herde herabkommenden Trübe zu verhüten.

Mit den Herd-Borden oder Bäumen werden die Flügel durch andere Bretchen verbunden; die so abgeschlossenen prismatischen Räume mit Erde oder Sand ausgefüllt und auch wohl nach oben abgedeckt.

Entgegen dem Aufgeben auf den Herd gleich von dem gewöhnlichen Gefällbrete weg, steht das mittels der Stelltafeln gewöhnlich in Verbindung mit Mehlkästen, (s. Taf. XL. Fig. 4.)

Die Stelltafel — das Stellbret, Happenbret, — (Fig. 231.

Fig. 231. A.

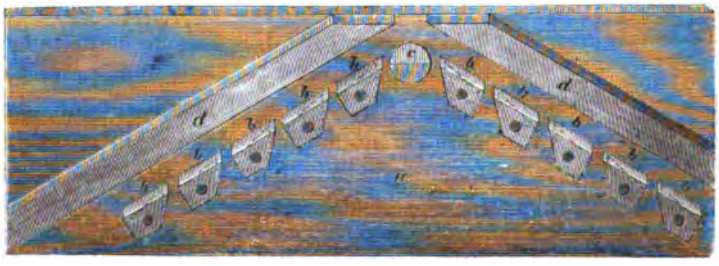
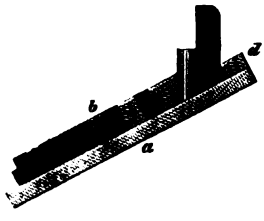


Fig. 231. B.



A. obere Ansicht, *B.* Durchschnitt, Msstb. $^1/_{12}$.) ist eine über dem Kopfe des Herdes liegende, stark geneigte Tafel *a*, von solcher Einrichtung, dass sie den über sie hinwegfliessenden Vorrath auf die ganze Breite des Herdes gleichförmig vertheilt. Sie ist dazu mit Stellklötzchen, — Happen, Stimmklötzchen —, versehen. In der gewöhnlichen Einrichtung bestehen dieselben aus Holzklötzchen *b*, welche in zwei, oben unter einem

etwas stumpfen Winkel zusammenlaufenden Reihen, mit Stiften auf der Tafel befestigt sind. In jenem, dem Strome der auffallenden Trübe entgegengerichteten Winkel steht ein gröserer, auch gewöhnlich etwas anders geformter Klotz *c*, der Mönch, — Stellkegel, König, — gegen den die Trübe zunächst trifft, sich dadurch nach beiden Seiten vertheilt und auf den Rückseiten der Klötzchen herablaufend, durch deren Zwischenräume in einzelnen Strömchen auf den Herd tritt. Bei der kleinsten Menge von Trübe welche aufgeführt werden soll, liegen die Klötzchen mit ihrer hinteren, längsten Seite, (dem Rücken,) in einer Linie und die Zwischenräume sind die engsten; wendet man hingegen die Klötzchen so, dass die Zwischenräume gröser werden, so lassen sie eine entsprechend grösere Menge hindurchgehen, auch im Einzelnen beliebig vertheilen, indem die dabei aufwärts gerichteten scharfen Kanten den Strom auffangen. (Der Mönch ist am besten mit einem abgerundeten, nicht mit einem kantigen, Rücken (wie Fig. 232. Msstb. $^1/_{12}$.) zu versehen, weil der letztere ebenfalls die beliebige Vertheilung nach beiden Seiten schwieriger macht.)

Fig. 232.

Die gehörige Einrichtung der Stelltafel wird nicht selten, sehr mit Unrecht für etwas Unwesentliches gehalten; sie und die richtige Behandlung der Klötzchen, das Reinhalten der Tafel u. s. f. ist vielmehr für ein gutes Herdwaschen unentbehrlich. Sie dürfen desshalb auch nicht etwa blos mit Letten aufgeklebt werden, wie es ebenfalls schon vorgekommen ist „weil die Stifte verrosten"!

Hinter den beiden Reihen von Stellklötzchen, ihnen parallel, laufen Leisten *d* welche verhindern, dass die etwa abprallende Trübe noch über die Breite des Herdes hinaus auf die Bäume fällt.

Weniger empfehlungswerth ist es die Stellklötzchen, — etwa der längeren Dauer wegen, — selbst von Eisen zu machen, (Fig. 233. Msstb. $^1/_{12}$. s. f. S.) weil ihre Glätte eine richtige Vertheilung des Trübestroms eher zu erschweren scheint, dem sie zu wenig Adhäsion bietet.

In der Einrichtung der Stelltafel hat man jedoch auch noch manche weitere Veränderungen angebracht. Zunächst solche, durch die man den Zweck auf eine einfachere Weise zu erreichen gedachte: so wie Fig. 234. (Msstb. $^1/_{12}$. s. f. S.,) wo nur eine kleine Zahl gröserer Klötzchen aufgestellt; Fig. 235,

Fig. 233.

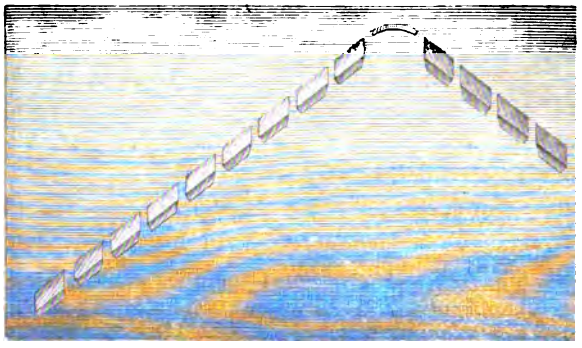


Fig. 234.

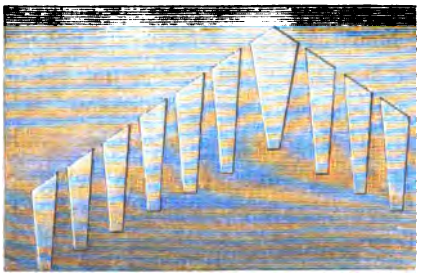
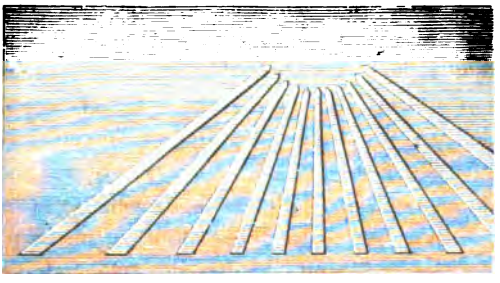
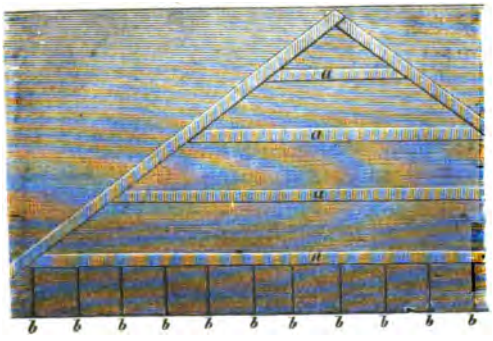


Fig. 235.



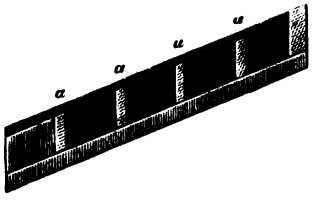
wo sie durch strahlenförmige Leistchen, Fig. 236. (*A.* obere Ansicht, *B.* Aufriss, s. f. S.) wo sie dagegen durch quer überlaufende, gerade oder gekrümmte Leisten *a* ersetzt sind. Allen fehlt die Verstellbarkeit; sie sind unveränderlich, vollends die letzten, welche eine Reihe von Ueberfällen bilden, bei denen nur die horizontale Lage der Oberkante das gleichförmige Uebertreten begründet. Diese letzteren dienen desshalb auch mehr nur um etwa noch in dem Vorrathe enthaltene gröbere Körner zurückzuhalten, und dazu sind Stufen mit rückwärts fallender Sohle nach Art kleiner Abfallgerinne, (s. §. 263. Bd. I. S. 610.) besser. Bei Fig. 236. soll die Vertheilung durch aufrecht stehende Bleche *b* am unteren Rande der Stelltafel befördert werden.

Fig. 236. A.



Für den letzteren Zweck hat man auch an den unteren Rand der Stelltafel ein fein gerieftes oder gewelltes Blech *a* (Fig. 237. *A*. Aufriss, *B*. obere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) als Tropfblech angenagelt.

Fig. 236. B.

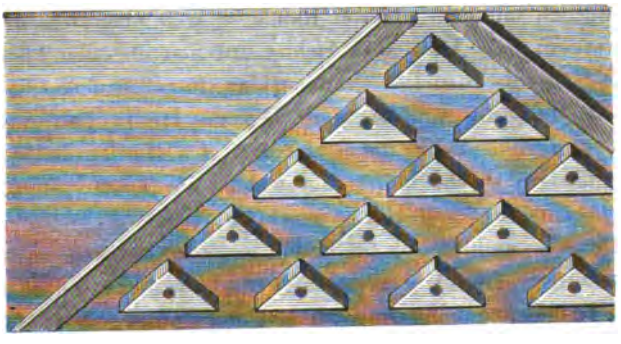


Noch weiter ausgeführt hat man endlich das System der Stellklötzchen wie das der Ueberfälle in den Fig. 238. und Fig. 239. dargestellten Einrichtungen. Bei letzterer werden die quer über die Tafel geführten Wände von zwei Systemen schräg gestellter durchkreuzt und so lauter einzelne Kästchen gebildet. Diese Vervielfältigung der Ueberfälle ist nutzlos und störend; bei der

Fig. 237. A.

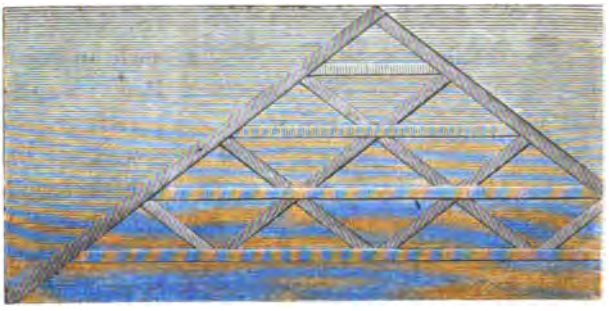
Fig. 237. B.

Fig. 238.



ersteren, — gekünstelten, — Einrichtung aber den zahlreichen Klötzchen sehr schwierig und aufhältlich, daher man es von den Arbeitern nicht erwarten darf.

Fig. 239.



(Wenn die Trübe, wie manchmal, in der ganzen Breite auf die Stelltafel tritt, so stellt man auch die Stellklötzchen so auf, und dann ist am ersten Veranlassung mehrere gleich breite Reihen unter und hinter einander anzubringen; so zuweilen auf dem Harze.)

Die Stelltafel muss so viel Fall haben, dass von dem Vorrathe nichts darauf sitzen bleibt, aber auch nicht zu viel, weil dann ebenfalls die Vertheilung und Regelung des Stromes erschwert werden würde. 25 bis 30 Grad sind die für die meisten Fälle passende Neigung.

Ein Fall von 10 bis 12 Grad, wie er — wohl als geringster, — für feinen Vorrath empfohlen worden, möchte am wenigsten für zähe Schlämme hinreichen, zumal solche in einem desto dünneren Strome über die Tafel fliessen, daher desto eher sitzen bleiben.

Ist die Tafel nicht fest mit dem Herde verbunden, so muss sie natürlich mit dem unteren Rande so weit über dessen Kopf hervorragen, dass Alles auch richtig auf den obersten Theil des Herdes, — die Stirn, — fällt; (eine Regel welche in noch höherem Mase für mit Ausschub bewegte Herde gilt.) Besser ist es übrigens, wenn dabei der Kof des Herdes selbst eine stark geneigte Fläche bildet, auf welche die Trübe, statt lothrecht herunter auf den Herd, herabfällt.

Die Verwendung von Stelltafeln findet am meisten bei einem länger fortgesetzten Auftragen auf den Herd statt; zunächst aus einem Mehlkasten oder gröseren Behälter; entgegengesetzt dem Arbeiten in kurzen Anwäschen.

(Die wohl auch gebrauchte Bezeichnung Stellbret, für irgend ein Bret, ohne alle Vorrichtung, ist ungehörig.)

Der Mehlkasten *a*, — Schlammkasten, die Gumpe, — (Taf. XL. Fig. 4.) *A.* vordere, *B.* obere Ansicht, *C.* Aufriss,) der auf einer Bühne oberhalb des Kopfes des Herdes aufgestellt ist, besteht gewöhnlich aus einem länglich viereckigen Kasten mit nach vorn stark fallendem Boden, über den ein Gerinne *b* hinläuft. Aus diesem Gerinne führt ein Rohr *c* — Schlauch, — dem hinteren und ein anderes *c'* dem vorderen Theile Wasser zu; das hintere die Wasser zum Auflösen des Vorrathes, — daher dicke, trübe Wasser, — das vordere zu Verdünnen der so gebildeten Trübe, — daher klare oder helle Wasser genannt. Die Menge des Zuflusses aus den Schläuchen wird am besten durch hölzerne Spünde geregelt, welche durch einen Zug mehr oder weniger weit offen erhalten, gestellt werden können; somit eine einfache Art von Ventilen welche auch hier, wie überhaupt bei der Aufbereitung fast noch besser sind als Hähne, die durch dazwischen kommende Körner leicht undicht im Schlusse werden.

Die so gebildete Trübe fliesst durch eine in der vorderen Wand des Kastens angebrachte, — zur Regelung des Ausströmens mit einem Sprützleder versehene, — Oeffnung *d* aus, in ein Mehlgerinne *e*, welches dieselbe auf die Stelltafel leitet.

Um gröbere Körner, Späne, Stroh u. dergl. von dem Herde zurückzuhalten, ist über das Mehlgerinne ein Sieb *f* gelegt, dessen Maschenweite von der Feinheit und Reinheit des Wäschvorrathes abhängt; je vollständiger derselbe sortirt und vorbereitet ist, desto eher kann das Sieb entbehrt werden; weniger beim Auftragen aus dem Spitzkasten, noch weniger bei dem gleich aus der Mehlführung; daher beim Verwaschen aus dem Rohen wohl sogar zwei Siebe über einander gelegt werden, ein oberes für Späne u. dergl. und ein unteres für Körner.

Man hat auch die Mehlkästen selbst mit Siebböden versehen, so z. B bei der englischen Zinnaufbereitung. (S. Ann. d. min. 5. sér. t. XIV. p. 192.) *Rittinger*, (Aufber. S. 359.) empfiehlt, den Vorrath, wenigstens röschen, durch unter Wasser bewegte Siebe zu führen.

Eine Verdünnung im Mehlkasten und überhaupt, ist dann nöthig, wenn durch die trüben Wasser mehr als nothwendig mit fortgenommen wird, — so bei sandigen Vorräthen. — Um diese besser zurückzuhalten wird eine sehr einfache Vorrichtung, ein sogenanntes Kastenbret, im Mehlkasten aufgestellt, —

d. i. ein Bret *a* (Taf. XL. Fig. 5.) mit einem kurzen Sieb *b*, mit dem dasselbe gegen die Vorderwand des Kastens gestemmt wird, so dass es das Mehl im hinteren Theile desselben zurückhält und nur durch den Zwischenraum daneben hindurch in den vorderen Raum treten lässt, wo es durch die hellen Wasser verdünnt wird.

Auch in dem Mehlgerinne kann man noch eine besondere Vorrichtung zum Reguliren anbringen, die sich dem Zwecke nach den Stellklötzchen anschliesst, ein sogenanntes Fischchen, d. i. einen drehbaren Flügel *a* (Taf. XL. Fig. 6.) durch dessen Stellung man die Trübe beliebig mehr gegen die eine oder die andere Reihe der Stellklötzchen richten, auch in einem gewissen Grade zurückhalten kann.

Manchmal, so z. B. auf dem (belgischen,) Bleiberge bei Aachen, tritt auch die Trübe auf der langen Seite der Mehlkästen durch eine Anzahl Löcher auf die ganze Breite des Herdes aus.

Rittinger schlägt in seiner Aufbereitung S. 365. eine Gumpe vor bei der das Wasser unter dem Mehlvorrathe hingeführt wird, um ihn so zu unterwaschen und besser einzuschlämmen; er nennt dies eine Gumpe „mit Unterwasser".

Ist der Schlamm zu zäh, so besonders dann, wenn er aus der Mehlführung ausgeschlagen ist, oder gar nachher noch durch Liegen Wasser verloren hat, so wird wohl durch das blose Aufführen des Wassers aus dem Schlauche nicht genug aufgelöst; die Trübe wird zu dünn. Dann ist es besser das Wasser in Tropfen, entweder durch eine Brause aufzuführen, oder indem man es auf ein, an der Innenwand des Mehlkastens befestigtes Bretchen auffallen und dadurch herumsprützen lässt.

Reicht diess nicht aus, so wendet man mechanische Hülfsmittel, sogenannte Rührwerke an; auf die weiter unten zurückzukommen sein wird.

Mehrentheils hat jeder Herd seinen besonderen Mehlkasten; wenn jedoch mehrere einerlei Vorrath verarbeiten, so bekommen sie auch einen gemeinsamen Behälter in welchem alsdann um so mehr dergleichen Rührwerke anzubringen sind, um eine ganz gleichförmige Trübe darzustellen.

Eine andere Weise die hellen Wasser, zum Verdünnen wie zum Läutern zuzuführen ist die: sie nicht erst in den Mehlkasten, sondern gleich durch ein Rohr in das Mehlgerinne fallen zu lassen, oder auch sie wohl unter dem Mehlgerinne hinweg-

zuführen, so dass sie erst vor dem Mönche mit der Trübe zusammenkommen. (Taf. XL. Fig. 7.)

Diese Weisen sind besonders dann gut wenn mit kurzen Anwäschen gearbeitet wird, das Auftragen und Läutern abwechselt.

Noch besser für diesen Zweck ist es allerdings die Zuführung der Wasser unter der Stelltafel zu bewirken, wo sie am wenigsten durch etwa im Mehlkasten dazu gekommene, im Mehlgerinne oder endlich auf der Stelltafel liegengebliebene Körner verunreinigt werden können.

Nach der einfachsten Weise, wie sie, u. a. auf dem Harze üblich ist, tritt das Läuterwasser, — ähnlich wie dort auf die Schlämmgräben, — (s. diese,) durch ein Gerinne *a* (Taf. XL. Fig. 8. Aufriss,) in den Raum unter der Stelltafel oder dem Gefällbrete *b*, und verbreitet sich über die Schwellleiste *c* hinweg auf den Herd. Die letztere dient dann ebensowohl zur gleichförmigen Vertheilung als auch um dahinter einigen Wasserstand als Reservoir zu erhalten.

In noch umständlicherer Weise ist diese Zuführung bei der siebenbürgischen Aufbereitung auf den grosen Kehrlutten- und wallachischen Herden hergestellt. Um die Vertheilung der Wasser ganz gleichförmig zu bewirken, zugleich aber auch alle etwa mit ihnen herbeikommenden Späne, Körner u. dergl. aufzufangen, sind in dem Raume unter der Stelltafel drei höhere Leisten aufgestellt. Das durch das Gerinne *a* (Taf. XL. Fig. 9. *A*, obere, *B, C, D*, vordere Ansicht,) herbeikommende Wasser trifft zuerst auf die erste, unter einem stumpfen Winkel gebrochene Leiste *b*, geht über sie hinweg, sodann unter *c* hindurch und endlich wieder über *d* und auf den Herd; *b* ist oben, *d* unten gezahnt — rechenartig, — *d* aber oben nur gekerbt.

Um beim Unterbrechen des Auftragens aus dem Mehlkasten und während des Läuterns ja keinen Vorrath auf den Herd gelangen zu lassen hat man auch den Mehlkasten *a* (Taf XL. Fig. 10. *A*. Seiten-, *B*. hintere Ansicht,) auf eine Achse *b* in der Weise aufgelagert, dass er ein Uebergewicht nach hinten hat. So lange aus ihm aufgetragen werden soll, wird er durch einen Eisenstab c hinten erhoben gehalten; rückt man diesen aber aus, so klappt der Kasten von selbst rückwärts.

Unterhalb des Herdes liegt ein Herdfluthgerinne, auch wohl noch ein anderes, das Aftergerinne, — die Rassrinne, — zur Aufnahme von geringhaltigen Abgängen vom Herde. Gewöhnlich gelangen solche gleich in ein Unterfass, — Afterkasten, neben welchem wohl noch ein zweites, — das gute, — aufge-

stellt ist, wenn während des Läuterns die Abgänge merklich reicher werden. Ausserdem endlich noch ein Schlichfass, — Schlichkasten, Erzfass, — zur Aufnahme des Reingekehrten.

Ehemals waren diess wohl wirkliche, runde, leicht versetzbare Fässer, daher noch der Ausdruck: das Unterfass „anstosen".

Bei Glauch-Herden, überhaupt bei solchen auf denen schon angereicherte Vorräthe verwaschen werden, liegt oft das Herdfluthgerinne, als das weniger gebrauchte, erst jenseits des Unterfasses, so dass die aus letzterem überfliessende Trübe in jenes geht; oder es liegt, wenn der Herd hoch steht, — wie am besten, — wohl das Herdfluthgerinne *a* (Taf. XL. Fig. 11. *A.* Seiten-, *B.* vordere Ansicht,) unter dem Herde, das Unterfass *b*, vor demselben und jenseits der Schlichkasten *c*. Nach *a* wird die ablaufende Trübe, nach *c* der abgewaschene Schlich durch ein Gerinne *d* geführt, das in einer am Herde befestigten hölzernen Klammer *e* ruht und je nach Erfordern rückwärts, vorwärts geneigt oder ganz weggenommen wird.

Auch über dem Unterfasse, vollends dem Schlichkasten stellt man Siebe auf, durch welche der ablaufende oder abgekehrte Vorrath geht, um grobe Körner, noch mehr aber Nadeln u. dergl. zurückzuhalten die beim Einkehren hineingekommen sind.

Schon der Wäschgeschworene *Ruperli* in Freiberg empfahl solche Siebe in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts sogar über dem Herdfluth- (wohl After-?) Gerinne „um die groben Körner zu sammeln". *Schroll*, (Beiträge S. 321.) empfiehlt zum Auffangen von Schlichtheilchen eine Kernstiege, d. i. ein starkfallendes Gerinne mit Stufen, ganz nach Art des Abfallgerinnes. Bd. I. S. 610.

Ist der Schlich vor aller Verunreinigung möglichst zu schützen; so z. B. bei der Kobaltaufbereitung, — so wird das Schlichfass auch oben mit einem Deckel verschlossen durch den eine Lutte zum Hineinkehren führt.

Zum Abziehen der Trübe über dem im Unterfasse und Schlichkasten Abgesetzten sind Spünde anzubringen, wie beim Setzfasse; (s. dieses §. 311. Bd. II. S. 16.)

Aufgelagert werden die Herde entweder unmittelbar auf der Sohle des Raumes, oder über dieselbe erhöht. Erstere Weise ist zwar einfacher, dagegen gelangen dabei leichter Unreinigkeiten auf den Herd; die Arbeit muss mit langgestielten Kisten und Besen geführt werden, daher weniger sicher, und endlich lässt

sich der Raum unter dem Herde weniger gut zur Anbringung von Gerinnen und Kästen benutzen; mindestens sind diese dann unzugängiger. Da freilich, wo man sogar einen Vortheil darin zu erblicken wähnt, dass die Arbeiter auf dem Herde selbst hin- und hergehen, — wovon später, — ist das Auflegen auf die Sohle bequemer.

Bei der anderen Weise werden die Herde auf hölzerne Böcke oder gemauerte Pfeiler aufgelegt; auf letztere besonders der obere Theil, für den sie gleich eine Bühne bilden.

Obschon, wenigstens wenn eine grösere Anzahl von Herden in einer Aufbereitungsanstalt vorhanden ist, man jeden für eine gewisse Arbeit zu bestimmen, ihm danach ein gewisses Fallen zu erhalten hat, muss sich dieses doch auch, wenn nöthig, unschwer verändern lassen. Das geschieht am einfachsten durch Unterlegen einer stärkeren oder schwächeren Schwelle *a* (Taf. XL. Fig. 12.) oder eines Holzkeiles *b* (Taf. XL. Fig. 13. *A.* Aufriss, *B.* vordere Ansicht.)

Der Kopf des Herdes muss natürlich stets in einer und derselben Höhe liegen, wenigstens bei einer Bühne mit Mehlkasten.

Da er aber auch nicht höher liegen darf, als dass der Arbeiter noch von der Seite bequem darauf arbeiten kann, so wird längs des Herdes hinauf zur Seite eine Pfoste — schräg, — aufgelegt auf welcher jener seinen Stand findet.

Um die Herdstellung noch leichter zu machen, wird er auch wohl unten auf einen Riegel *a* (Taf. XL. Fig. 14. *A.* vordere, *B.* Seiten-Ansicht,) gelegt, der mit den Zapfen in zwei Säulen *b* ruht, und durch Keile *c* beliebig höher oder tiefer gestellt wird.

Endlich hat man auch die Herde durch Aufhängung an Seilen oder durch Schrauben verstellbar gemacht, was die, bei dem östereichischen Bergbaue hier und da vorkommenden sogenannten Siebherde characterisirt. Bei ersterer Einrichtung (Taf. XL. Fig. 15.) laufen die beiden, das untere Ende des Herdes tragenden Seile *a* über Leitrollen *b* nach einem Rundbaume *c* mit Spillen und Sperrrad; der Herd schwebt frei und ohne weitere Unterstützung über der Sohle. Bei der anderen Einrichtung (Fig. 240. [s. f. S.] *A.* Seiten-, *B.* vordere Ansicht, Msstb. $^1/_{16}$.) geht durch das untere Ende eines jeden Herdbaumes *a* und eine in dessen Unterfläche eingelegte Eisenplatte c

mit Hohlgewinden, eine starke Stellschraube *b* bis in eine darunterliegende Langschwelle *d* mit entsprechender Stossscheibe.

Fig. 240. A.

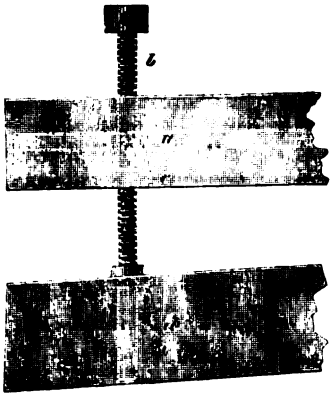


Fig. 240. B.

Die erstere Einrichtung gestattet ein beliebig höheres Heben als die andere, aber auch Seitenschwankungen.

Für alle keine gewisse Längenachse besitzenden nicht scheibenförmigen Herde, feste wie bewegte, insbesondere aber für ebene, ist ein Haupterforderniss dass sie gegen die Fensterseite des Raumes hin fallen, von welcher die Beleuchtung kommt, das Licht also von unten darauf fällt, (Taf. XL. Fig. 16. *A.* Seiten-, *B.* obere Ansicht.) Bei Aufstellung einer gröseren Anzahl von Herden somit gegen die hellste der langen Fenster-Seiten; bei einer noch gröseren Zahl müssen sie dann in zwei Reihen geordnet sein, welche von der Mitte und der dortigen gemeinschaftlichen Bühne aus, nach den beiden entgegengesetzten langen Seiten fallen; obschon dann gewöhnlich das Licht von der einen etwas schwächer zu sein pflegt als von der anderen, so ist es doch allemal weit besser als ein von der Seite auf den Herd fallendes, es müssten denn die Herde ungewöhnlich lang sein.

Neben jedem Herde soll eigentlich so viel Raum sein, dass der Arbeiter, daneben stehend, die Arbeit bequem führen kann. An manchen Orten ist es aber noch von älterer Zeit her Gebrauch, zwei, ja drei Herde dicht nebeneinander und so zu legen, dass je zwei einen Herdbaum gemeinschaftlich, daher

z. B. drei Herde nur vier Herdbäume haben. (Taf. XL. Fig. 17. vordere Ansicht.)

Diese Ersparniss ist wohl auch der Hauptzweck, abgesehen von dem Zusammenlegen der Gerinne, Unterfässer u. s. f. Die Herde werden dadurch sehr unzugängig; bei zweien muss dann wenigstens ein Arbeiter linkhändig arbeiten, bei dreien aber kann die Behandlung nicht anders geschehen, als indem der Arbeiter auf dem Herde selbst steht und geht, — (gewöhnlich aber dann auf allen,) — was mit einer reinen, gut geführten Arbeit nicht wohl vereinbar ist. Uebrigens sind natürlich solche Herde in ihrer Lage noch unveränderbarer.

§. 407. Hülfsvorrichtungen beim Einschlämmen und Auftragen. —

Für ein gutes Waschen ist es, wie schon oben erwähnt, Erforderniss, dass der Vorrath in der gehörigen, stets gleichen Dicke und Menge auf den Herd kommt.

Am schwersten ist diess vollständig zu erreichen beim Einschlämmen mit der Hand; besser schon bei dem aus einem Mehlkasten, wobei sich auch etwa noch in dem Vorrathe enthaltene gröbere Körner noch am leichtesten durch Siebe absondern lassen. Dergleichen gröbere Körner stören aber die Arbeit mit dem Herde sehr, indem sie entweder auf dem Niederschlage liegen bleiben, und Anstauungen und in deren Folge falsche Strömungen erzeugen oder darüber hinwegrollen und ebenfalls Rinnen bilden.

Um daher besonders bei zähen Vorräthen ein gleichförmiges Einschlämmen, bei allen aber ein gleichförmiges Aufgeben zu erzielen, kann man verschiedene mechanische Vorrichtungen anwenden. Allerdings wird von denselben weit öfters bei bewegten als bei festliegenden namentlich bei gewöhnlichen ebenen Herden Gebrauch gemacht, weil bei jenen ohnehin Maschinenbewegung vorhanden sein muss, Handarbeit fast ganz wegfällt; anwendbar sind sie jedoch eben so bei jenen, und es mag desshalb auch gleich hier von ihnen gesprochen werden.

Eine der einfachsten aber auch unvollkommensten Vorrichtungen zum Einschlämmen früher, wie auch jetzt noch hier und da, gebrauchten sind die sogenannten Quetschen.

Ein Klotz *a* (Taf. XL. Fig. 18.) höchstens mit einigen querstehenden Zinken besetzt, ist durch einen Stiel *b* an eine

Schwinge *c* angehängt, deren anderer Arm *d*, mit Hülfe eines Hebels abwechselnd von den Daumen einer Welle angehoben und frei gelassen wird, so dass er in den Schlamm im Mehlkasten niederfällt.

Eine andere Vorrichtung, — ähnlich der in §. 400. erwähnten sogenannten Maschinenkiste, — besteht in einer um eine Achse drehbaren Schaufel *a* (Taf. XL. Fig. 19.) die mit einer Schwinge *b* verbunden ist und mit der Hand oder durch Maschinen in dem Mehlkasten hin und her bewegt wird.

Ein solches Umrühren mit Schaufeln ist (nach der Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wesen, Bd. IX. B. S. 252.) auch bei der cornwaller Aufbereitung im Gebrauche.

Fig. 241. A.

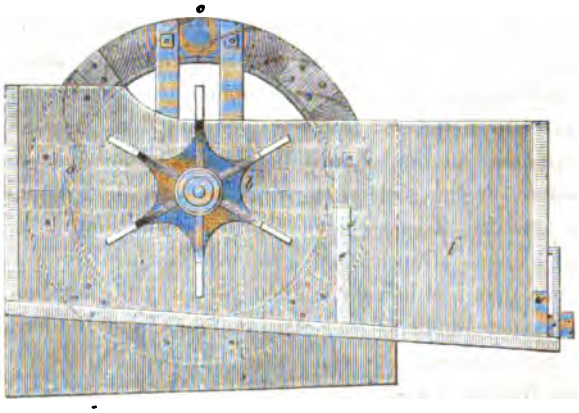
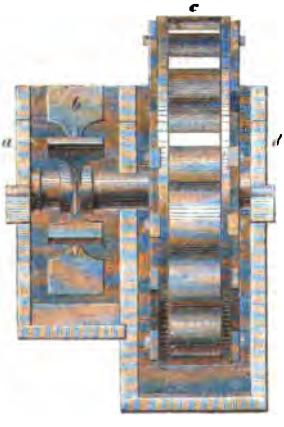


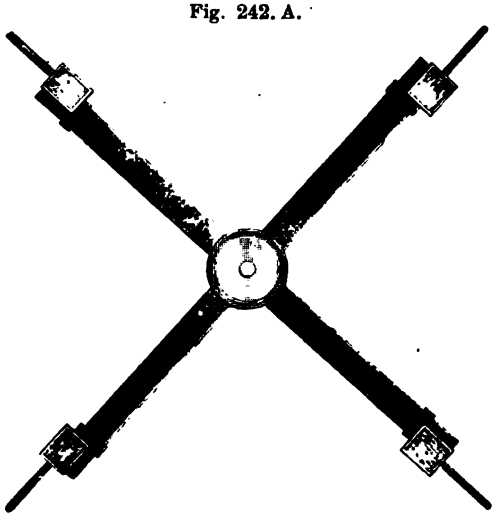
Fig. 241. B.



Weit vorzüglicher sind die sogenannten Einschlämmrädchen, — Rührrädchen. — In dem den Schlamm aufnehmenden Kasten *a* (Fig. 241. *A.* Aufriss, *B.* vordere Ansicht, Msstb. $^1/_{16}$.) hängt ein kleines Rad *b* mit eisernen, schaufelförmigen Flügeln, nach Art eines Straubrades. Dasselbe wird durch ein Wasserrädchen *c* bewegt, welches auf der aus dem Kasten *a* in einen anderen *d* hinausragenden Welle des ersteren sitzt. In dem Kasten *a* wird der Schlamm mit zugeführtem Wasser zusammengerührt,

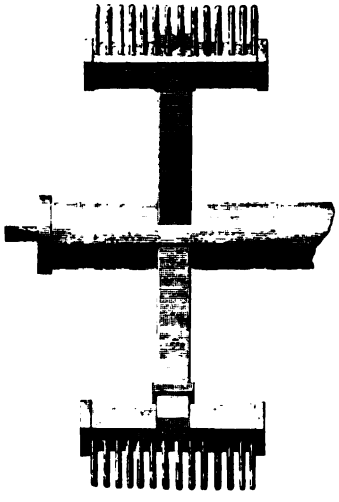
fällt von da über die Wand *e* in eine andere Abtheilung *f* und gelangt von dieser auf den Herd. Ein Theil des gebrauchten Aufschlagewassers vom Rade bildet die unter dem Stellbrete hervortretenden Läuterwasser. Hier darf natürlich die auf einmal in den Kasten gegebene Menge Schlamm nicht zu gros sein.

Fig. 242. A.



Von ähnlichem Character sind die bei der ungarischen und siebenbürgischen Aufbereitung vorkommenden gröseren Rührwerke für mehrere Herde zusammen, nur dass bei ihnen die Arme — blos vier, — rechenartig mit Zinken versehen sind, (Fig. 242. *A*. Seiten-, *B*. vordere Ansicht, Msstb. $^1/_{16}$.) Der Durchmesser ist meist ziemlich gros, oft 4 bis 5 Fus. Auf derselben Welle sitzt dann ebenfalls ein Wasserrad.

Fig. 242. B.



Noch besser, und besonders für Anlagen geeignet bei denen mehrere Herde aus einem und demselben Behälter versorgt werden, sind Rührwerke aus liegenden oder stehenden Wellen mit radialen Armen versehen, die — nach Art der §§. 265 u. s. f. Bd. I. S. 620 u. f. f. beschriebenen Abläutermaschinen, — den Schlamm umarbeiten.

Fig. 243, (s. f. S. *A*. Seiten-, *B*. vordere Ansicht, Msstb. $^1/_{16}$.) stellt eine solche Vorrichtung mit einer liegenden, etwas geneigten Welle *a* mit an den Enden schaufelartig gestalteten Armen *b* dar, die in einem Troge *c* liegt. In diesem wird der Schlamm mit dem nöthigen Wasser

eingeführt, geht von da durch die kleine Siebtrommel *d* welche die Körner absondert und in das Gerinne *e* wirft, während der Schlamm auf den Herd gelangt.

Fig. 243. A.

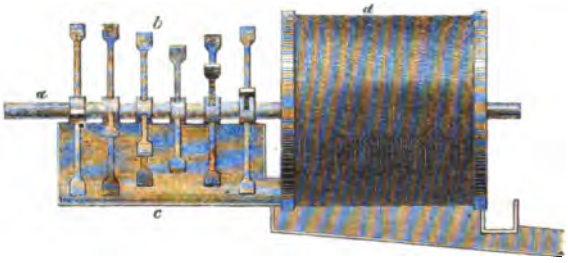
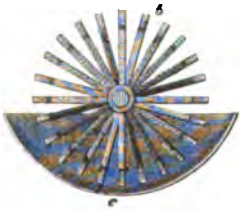


Fig. 243. B.



Auch quirlartige Rührwerke mit vertikalen Spindeln sind angewendet. In der einfachsten Gestalt wie Fig. 244. (Msstb. $^1/_{16}$.), nur als ein Bügel mit zwei rührenden Armen *a*, oder besser wie Fig. 245. (Msstb. $^1/_{16}$.), mit vier Armen *a* deren jeder mit mehreren Zinken *b* versehen ist.

Fig. 244.

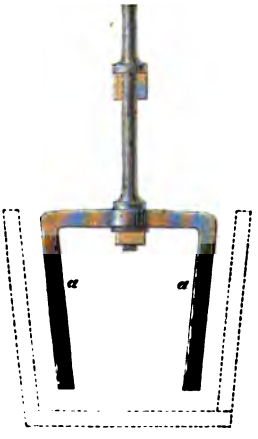
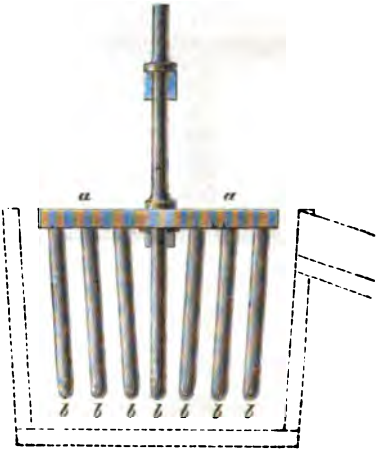


Fig. 245.



Diese, wie alle der Art, gehen natürlich in einem quadratischen oder besser runden Gefässe. Gut ist es die Spindel

oben aufzuhängen um den sonst sammt seiner Pfanne in den Schlamm kommenden unteren Zapfen zu vermeiden. Die Trübe fliesst oben über, und bleiben somit die groben Körner im Kasten zurück.

Fig. 246.

Eine Vorrichtung zum Einschlämmen und gleichzeitiger Regelung des Aufgebens ist die Fig. 246, (Aufriss; Msstb. $^1/_{16}$.) dargestellte. Die in dem trichterförmigen Behälter *a* stehende Welle *b* ist mit radialen Armen besetzt, die jedoch im äusseren Theile schräg stehende Klingen *c* bilden, welche sämmtlich in einer Schraubenlinie liegen, (nach Art der in Thonknetemaschinen,) daher sie bei umgehender Welle den Schlamm nicht nur durchschneiden, sondern auch nach unten drängen. Der unterste Theil der Welle ist mit einem wirklichen Schraubengange *d* versehen, der in einem cylindrischen Ansatze *e* an dem Rumpfe *a* geht. Durch die schnellere oder langsamere Umdrehung regelt er die Menge des unten austretenden Schlammes.

Fig. 247.

Zum Aufgeben allein hat man zunächst, (so bei der englischen Zinnaufbereitung, (Ann. d. min. 5. sér. t. XIV. p. 208.) Ventile angewendet, die sich abwechselnd öffnen; Teller- und auch Dreh-Ventile, die jedoch wegen des dazwischen kommenden Sandes und Schlammes nur von zweifelhaftem Werthe sein können.

Eine bessere Vorrichtung ist schon die nach Art der bei Walzwerken (vgl. §. 225. Bd. I. S. 496.) u. a. angewendete, bei der vor der unteren Mündung des Rumpfes *a* (Fig. 247. Msstb. $^1/_{16}$.) eine Trommel *b* liegt, die an der Umfläche mit radialen

Schaufeln *c* besetzt, von einem cylindrischen Gehäuse *d* umgeben ist, das den aus dem Rumpfe zwischen zwei Schaufeln aufgenommenen Vorrath unten austreten lässt. Aus einem vorliegenden Rohre *e* mit Löchern sprützt Wasser in die Zellen und spült sie aus.

Fig. 248.

In Fig. 248. (Massstab $^1/_{16}$.) endlich steht die untere Mündung des Rumpfes *a* über einer liegenden Schraube *b*, die somit sowohl eine bestimmte Menge aufnimmt als auch dieselbe, als Fortleiter, in einem Rohre oder einer halbcylindrischen Rinne *c* horizontal fortführt.

Nach *Jarolimek* sollen horizontale Schrauben oft leer gehen, vertikale nur bei röschen Mehlen besser sein, dagegen bei milden Nachhülfe verlangen; (vgl. *Rittinger*, Erfahrgn. Jgg. 1863. S. 19.) — Bei der rheinischen Aufbereitung scheint man diess weniger gefunden zu haben.

Das Versetzen der Schraubengänge zu verhüten hat *v. Sparre* über der Schrauben-Welle eine andere mit radialen, aussen rechtwinklich umgebogenen Armen von Drath angebracht die in die Gänge eingreifen und bei der gleichzeitigen Umdrehung der oberen Welle aus denselben den Sand herausstreifen, (Taf. XL. Fig. 20. *A*. Seiten-, *B*. vordere Ansicht.)

In einer anderen Weise wirkt das sogenannte Sachsel; das schon seit langer Zeit z. B. bei dem salzburger Bergbaue Verwendung fand, freilich zunächst bei Stosherden, (vgl. *Russegger*, Aufbereitg. gold- u. silberhalt. Pocherze S. 102.) Dasselbe besteht aus einem flachen, schiffchenartigen Gefässe *a* (Fig. 249. *A*. Längen-Aufriss, *B*. Quer-Aufriss, *C*. Boden-Ansicht, Msstb. $^1/_{16}$. s. nebensteh.), das in einem Kasten *b* hin und her bewegt wird. Es ist dazu an zwei Schwingen *c* aufgehängt, und durch die Zugstange *d* mit einem Krummzapfen oder dergl. in Verbindung gesetzt. In den beiden, flach aufsteigenden Enden des Bodens des Gefässes sind Spalten *e* angebracht; die Unterfläche des mittleren Theiles des Bodens aber ist mit kurzen Pflöckchen *f* besetzt. Der Vorrath wird unter Zutritt von Wasser in das Sachsel *a* in diesem durch die Hin- und Herbewegung eingeschlämmt, und zugleich durch die Spalten *e* in den Kasten *b* befördert, aus dem er dem Herde durch einen Schlund *g* zugeht. Da dieser Abfluss nicht frei erfolgt, so

Fig. 249. A.

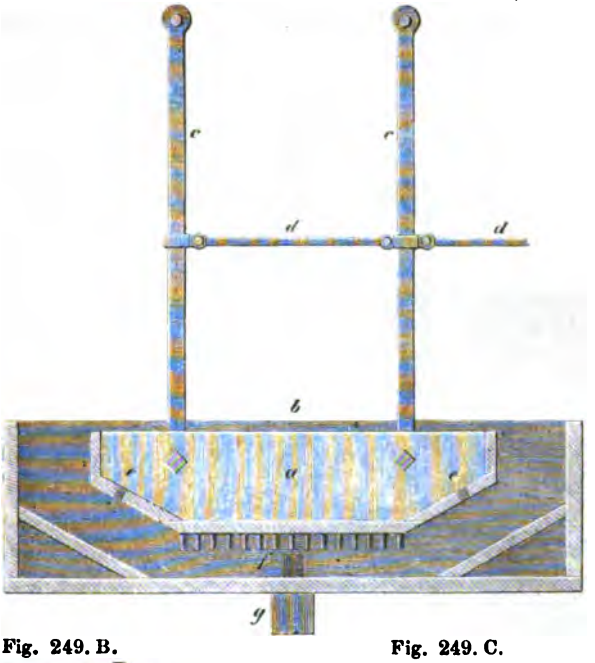


Fig. 249. B.

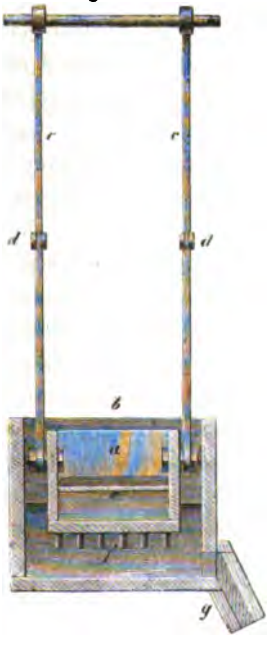


Fig. 249. C.

erhält sich in dem Kasten ein Sumpf der durch die Stöckchen *f* an der Bodenfläche noch weiter umgerührt wird.

Eine Regelung des Aufgebens allein wird durch die Trondel bewirkt; ebenfalls bei der salzburger, kärnthner und ungarischen Aufbereitung schon seit lange angewendet, (vgl. *Karsten*, Metallurgie Bd. II. S. 344. — *Russegger*, Aufbereitung, S. 167.) In einem niedrigen Rande *a* (Fig. 250. *A*. Aufriss, *B*. obere An-

sicht, Msstb. $^1/_{16}$.) von der Art eines runden Sieblaufes sitzt ein Boden *b* der flachtrichterförmig nach der Mitte hin fällt, die von einer, das Ganze tragenden niedrigen stehenden Spindel *c* eingenommen wird. Der Boden schliesst sich jedoch dieser Spindel nicht an, sondern lässt zwischen seinem inneren Rande und jener noch einen offenen Raum *x*. Diese Vorrichtung wird in eine langsame Umdrehung gesetzt, wozu oben an der Spindel eine Riemenscheibe *d* sitzt; jedoch hat man dazu auch oft den unteren Rand des Laufes mit einem gezahnten Ringe versehen, den ein vor- und rückwärts gehender Schiebhaken ruckweis fortschiebt (s. *Karsten*, Met. a. a. O.) Ueber diesem Boden steht, in den Lauf eingesenkt, ein Rumpf *l* ohne Boden, dessen unterer Rand sich bis auf einen kleinen, beliebig stellbaren Zwischenraum dem Boden *b* nähern lässt. Wird nun der Rumpf mit Schlamm (oder Mehl,) gefüllt, so überzieht dieser natürlich den eben darunter stehenden Theil des Bodens, und es tritt bei der Fortbewegung eine Schlammschicht seitwärts unter dem Rumpfe hervor, wo sie durch einen Strom Wasser aus der Röhre *f* abgespült und dem Herde zugeführt wird. Je

Fig. 250. A.

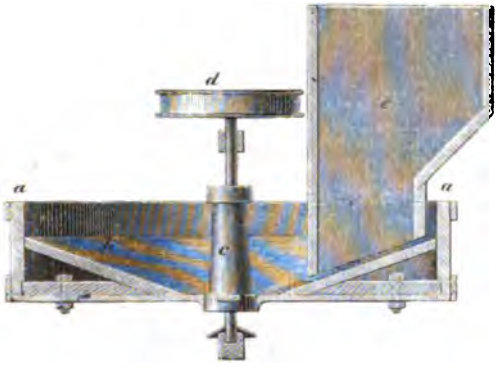
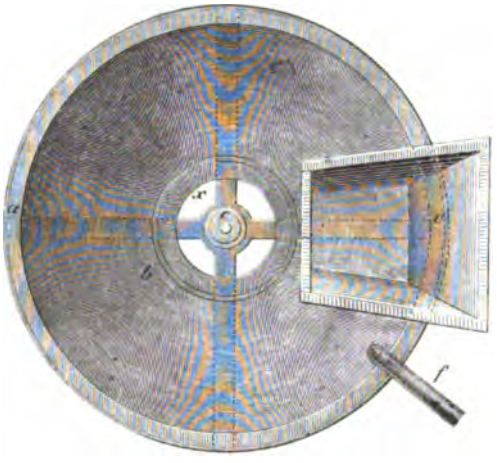


Fig. 250. B.



schneller oder langsamer demnach die Umdrehung erfolgt, desto mehr oder weniger Schlamm kommt in derselben Zeit auf den Herd. Diese Vorrichtung eignet sich demnach schon mehr für Mehle die eines künstlichen Einstümpfens und Rührens nicht bedürfen.

In neuerer Zeit hat *Rittinger* diese, nur etwas veränderte Vorrichtung unter dem Namen Drehgumpe aufgestellt. Zuerst bestand dieselbe ebenfalls aus einem nach innen fallenden, flachtrichterförmigen Teller, jedoch mit darauf stehenden radialen eisernen Schienen, auch mit einem Streicheisen um den, ursprünglich mit der Schaufel daraufgegebenen und ausgebreiteten Schlamm zu einer gleich hohen Schicht auszubreiten, (vgl. *Rittinger*, Erfahrgn. Jgg. 1864. S. 16.) Nachher wurde dieser Teller in einen flachen Kegel umgewandelt, *a*, (Fig. 251. [s. f. S.] *A*. Aufriss, *B*. obere Ansicht, Msstb. $^1/_{16}$.) über welchem zwei Aufgebekästen *b* stehen, ganz von der beschriebenen Einrichtung der früheren: Rümpfe ohne Boden; der Kegel ist ebenfalls mit aufrechtstehenden, radialen, aber der Länge nach unterbrochenen Eisenschienen *c* besetzt, die unter den Kästen hinstreichen und den Schlamm zwischen sich aufnehmen. Streicheisen *d* an der äusseren Seite der Kästen ebenen denselben, so wie die Kegelfläche bei der Umdrehung unter jedem Rumpfe hervortritt und zwei Wasserstrahlen aus Röhren *e* spülen ihn ab, in ein um den Rand des Kegels liegendes Gerinne *f*, wozu ringsum an dem Rande ein Tropfblech befestigt ist. Das Gerinne führt ihn dem Herde zu, (*Rittinger*, Erfahrgn. Jgg. 1865. S. 24.)

Mit der Kegelform bezweckt *Rittinger* nur eine bessere Befestigung an der stehenden Welle zu erzielen.

Um aus dem Vorrathe zu grobe Körner abzusondern hat man endlich auch kleine Spitzlutten, — sogenannte Sortirgumpen, — und ähnliche Apparate oberhalb der Stelltafel bei österreichischen Aufbereitungen angewendet (*Rittinger*, Erfahrgn. Jgg. 1863. S. 16. 1864. S. 17. — Vgl. §. 376. Bd. II. S. 216.)

Eine eigenthümliche Aufgebeweise erwähnt *Hermann*, (Beschreibung des ural. Erzgeb. Bd. II. S. 125.) von *Beresofsk* in Sibirien, wo in einem Gebäude die Herde in zwei Reihen geordnet waren, je drei und drei über einander; über jedem der oberen Herde befand sich ein hölzerner Trichter mit einer schmalen Oeffnung die mit einem Siebbleche bedeckt war. Alle Trichter wurden in zwei Reihen mittels eines „Wagebalkens“ hin und her

Fig. 251. A.

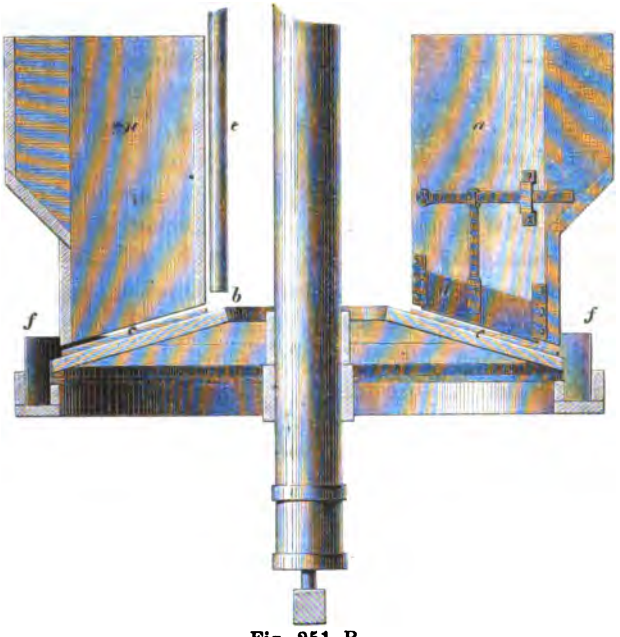
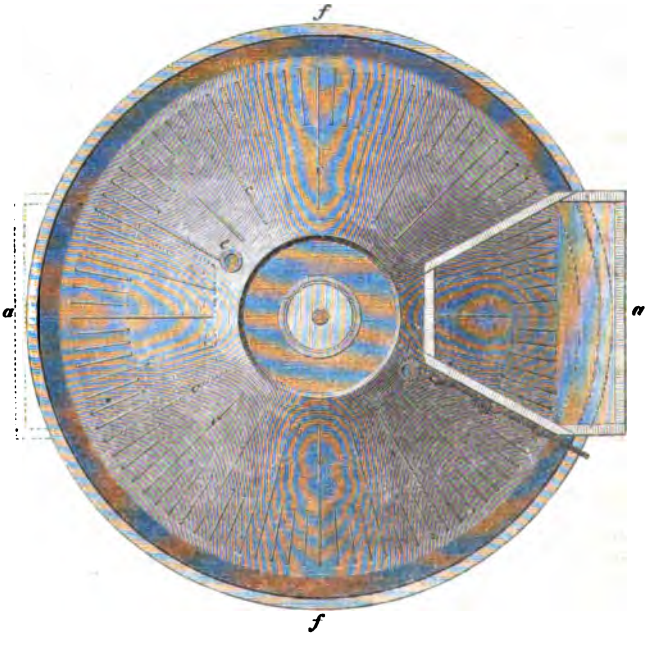


Fig. 251. B.



bewegt, wodurch sie das mit Wasser eingesümpfte Pochmehl schneller fallen liessen.

Diesen mehr und weniger vervollkommneten Aufgebe-Weisen steht das durch Spitzkästen, Spitztrichter oder ähnliche Vorrichtungen, oder gar unmittelbar aus der Mehlführung entgegen. Sie gewähren, wie schon oben (§§. 377. u. ff.) angeführt, den Vortheil, 1) dass die Trübe gleich in ihrem ursprünglichen Zustande auf den Herd gelangt, keines Wiederauflösens und Einschlämmens bedarf, 2) die ganzen Arbeiten des Ausschlagens der Mehlführung und damit des Zuförderns der Vorräthe nach den Herden ersparen lassen; sie haben dagegen auch den Uebelstand, dass die Trübe in derjenigen Dichte verarbeitet werden muss, die sie eben hat, daher in den meisten Fällen sehr dünn auf den Herd gelangt wodurch die Arbeit verzögert, ja selbst erschwert wird, indem man natürlich die zu geringe Dichte, das zu geringe Verhältniss von Mineraltheilen darin, nicht durch Zuführung einer gröseren Menge Trübe in derselben Zeit übertragen kann; ungerechnet dass bei einer stetigen Zuführung stets so viel Vorrath vorhanden sein muss dass ein Herd voll beschäftigt werden kann. (S. früher.) Von liegenden Herden auf denen mit öfteren Unterbrechungen, kürzeren Anwäschen, gearbeitet wird, bedarf man bei dieser Weise der Zuführung allemal einer gröseren Anzahl.

Gleich aus der Mehlführung auf die Herde aufzutragen empfahl schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts der Münzwardein *Bornemann* zu Zellerfeld (*Calvör*, Ber. v. oberharz. Masch.-Wes. Thl. II. S. 104.); später in Freiberg *Mende* und *Ruperti*.

An die Aufgebevorrichtungen schliesst sich endlich noch die sogenannte Goldtafel an. Sie besteht in einer unterhalb der Stelltafel angebrachten zweiten Tafel *a*, (Taf. XL. Fig. 21.) ohne Stellklötzchen und mit geringerem Fall, die mit einer Leinwandplane bedeckt ist und über welche die von der Stelltafel herabkommende Trübe hinweggehen muss, ehe sie auf den Herd gelangt. Sie hat dieselbe Bestimmung wie das Plachengerinne hinter dem Pochwerke (s. §. 190. Bd. II. S. 190.) nehmlich bei Verarbeitung von Erzen welche Freigold enthalten die in der Trübe enthaltenen feinen Goldtheilchen möglichst aufzufangen, soweit diess nicht schon durch die Wellplachen und Goldmühlen geschehen ist, denen somit die Goldtafel nach-

arbeitet. So oft sich die Planen mit goldhaltigem Schlich bedeckt haben, werden sie, unabhängig von der Herdarbeit, weggenommen und ausgewaschen.

§. 408. An Gezähen und Geräthen können bei der Arbeit auf Herden der verschiedenen Art folgende zur Verwendung kommen.

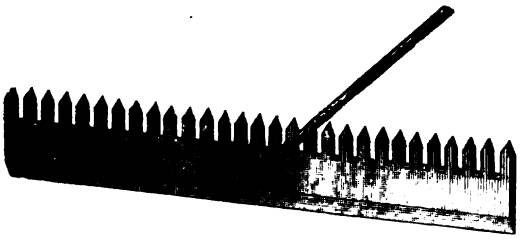
Die Einschlämmkiste — auch Ausziehkiste genannt, — wenn auf dem Gefällbrete, mit der Hand, eingeschlämmt wird. Sie ist der zum Einschlämmen auf dem Schlämmgraben und bei anderen Arbeiten gebrauchten ganz gleich, (vgl. Bd. II. S. 32. Fig. 193.)

Die Läuterkiste, — Streichkiste. — Auch sie hat dieselbe Einrichtung wie die Bd. II. S. 282. Fig. 221. beschriebene, für den Schlämmgraben und ist vornehmlich zum Verwaschen röscher und mittlerer Mehle anwendbar. Auch für die Herdarbeit und wesentlich diese ist die hölzerne — und zwar wie alle, von hartem Holze, — der leichteren Führung wegen der eisernen vorzuziehen. Die längere Dauer eiserner kann dabei gar nicht in Betracht kommen.

Kisten mit bogenförmig gekrümmten Blättern sind bei der englischen Bleiaufbereitung gebraucht. (Ann. d. min. sér. 6. t. IX. p. 93.)

Auch die Harkenkiste, von der Art der Bd. II. S. 33. Fig. 196. beschriebenen, nur gröser und besonders mit längerem Stiele, hat man auch wohl verwendet, jedoch ist bei ihr das beim Siebsetzen etwa beabsichtigte Aufreissen der Schlichoberfläche beim Herdwaschen von nur fraglichem Nutzen, eben so ihre Verwendung zum Ausgleichen von Unebenheiten. Auf dem Harze hat man sie auch mit der gewöhnlichen Kiste verbunden. (Fig. 252. Msstb. $^1/_{16}$.)

Fig. 252.



Die Läuterbesen — vornehmlich zum Bearbeiten zäherer Schlämme zu gebrauchen, welche eine leichtere Führung verlangen als die Kiste sie gestattet, — sind entweder von Nadelholz, (Fichtenbesen,) oder von Birkenreissig.

Der Fichtenbesen, — (Fig. 253. Msstb. $^1/_{12}$.) fächerförmig, — gestattet wieder weniger ein feines Arbeiten, (bei zähen Schlämmen,) als

Fig. 253.

Fig. 254.

der Birkenbesen, — (Fig. 254. Msstb. $^1/_{12}$.) — buschig, — der sich, bei richtiger Behandlung auch bei dem zähesten, ganz dünn aufgetragenen Schliche noch mit Nutzen verwenden lässt, (wie diess z. B. bei der ungarischen Aufbereitung von goldhaltigen Erzen auf der Goldlutte der Fall ist;) zudem wirft man den Fichtenbesen vor, Herdflächen, welche möglichst glatt gehalten werden sollen, aufzureissen; auch verunreinigen sie den Schlich mehr durch abfallende Nadeln.

Fig. 255.

Der Birkenbesen wird ganz offen, — der Fichtenbesen mehr zum Einkehren (Abwaschen,) gebraucht, — dicht gebunden.

So schreibt auch der Bericht vom Bergbau (§. 647.) die Länterbesen von Birken-, die Einkehrbesen von Fichten-Reiss vor.

Mit längeren Stielen sind beide dann zu versehen, wenn der Herd auf der Sohle liegt, überhaupt der Arbeiter darauf steht.

In Ermangelung von Birkenreiss wendete man in Algerien Besen von Binsen an. (Bull. de la soc. de l'ind. min. t. III. p. 90.)

Bei der englischen Aufbereitung soll man sogar, für die feinste Behandlung grose an Stöcke gebundene Federn verwenden. (Fig. 255. Msstb. $^1/_{12}$.) (vgl. Ann. des min. 5. sér. t. XIV. p. 107.)

Nach *Hermann*, (a. a. O. S. 125,) erfolgte noch Ende des vorigen Jahrhunderts bei dem uralischen Bergbau das Waschen mit steifen Bürsten.

Rittinger (Aufber. S. 373.) spricht sogar von Besen aus dünnen Messingdrähten.

Der Einkehrbesen, zum Zusammen- und Abkehren des Schliches nach vollendeter Arbeit, überhaupt zum Reinmachen des Herdes. Man bedient sich dazu schon des Läuterbesens, zumal des von Fichten- jedoch auch wohl von Birken-Reiss, da wo überhaupt mit ihnen und nicht mit der Kiste gearbeitet wird, sonst aber gebraucht man zum Einkehren auch Borstbesen, (Fig. 256. Msstb. $^1/_{12}$.) mit kurzer Handhabe, oder fächerförmige Strohbesen, (Fig. 257. Msstb. $^1/_{12}$.)

Fig. 256.

Fig. 257.

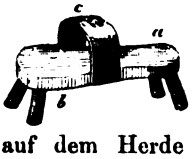
Auch gegen die Borstbesen hält man ein, dass sie die glatte Herdfläche ritzen, was ebenfalls besonders bei Schlämmherden bemerklich wurde.

Auch Borstpinsel bilden wohl einen Theil des Gezähes um beim Abkehren des Herdes die Winkel zu reinigen, da wo es auf möglichst reine Arbeit ankommt.

Als Hülfsgezäh zum Auflockern des Schlammes im Mehlkasten, Reinigen dieses, der Stelltafel, des Mehlgerinnes, der Bühne u. s. w., auch zum Abziehen des ganzen Herdes (siehe später,) dient die gewöhnliche kurzgestielte Kratze. (S. Bd. II. S. 32. Fig. 191.)

Wenn die Herde auf der Sohle liegen oder auch so breit sind, dass die Arbeiter nicht von der Seite her, sondern auf ihnen stehend arbeiten müssen, so treten sie wohl oft ohne weiteres mit den Füsen unmittelbar auf den Schlich, höchstens dass sie etwa zu ihrem eigenen Schutze gegen die Nässe holzbesohlte Schuhe tragen. Dadurch bilden sich natürlich Fustapfen und von einer rein geführten, guten Arbeit kann dabei nicht die Rede sein; ja der Arbeiter wird überhaupt, wie in ähnlichen Fällen, sich an eine weniger sorgsame, nachlässigere Behandlung gewöhnen. Muss er daher wirklich auf dem Herde stehen und gehen, so sind dazu wenigstens Schuhe wie Fig. 258. empfehlungswerth, die aus einer Sohle *a*

Fig. 258.



auf vier Füschen, als Stöckchen *b*, und einem ledernen Bügel *c* bestehen, durch den der Fus gesteckt wird. So wird der Herd doch nur an vier Punkten berührt, statt einen Abdruck des ganzen Fuses zu erhalten.

(Anders würde es sich bei höherem Auftragen gestalten, weil dann die Stöckchen einsinken.)

Ein anderes in solchem Falle angewendetes Auskunftsmittel ist das: über die Herdborde ein Bret, als Brücke, zu legen, auf welcher der Arbeiter steht; nur dass er dabei an schneller Veränderung seines Standortes verhindert ist.

Fig. 259. A. Fig. 259. B.

Fig. 260. A.

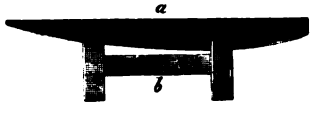


Fig. 260. B.

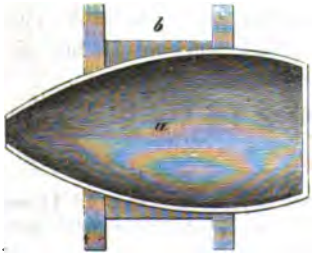


Fig. 261.

Bei mancher Weise der Arbeit wird die gebildete Schlichdecke streifenweis weggenommen, entweder um sie, als ganz rein zu beseitigen, oder den Vorrath nachher wieder auf dem Herde auszubreiten, (siehe später.) Man bedient sich dazu der sogenannten Einfangschaufel, — Reinmachschaufel, — (Fig. 259. *A.* obere, *B.* Seiten-Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) einer hölzernen, vorn zugeschärften Schaufel mit kurzem Angriff, welche unter einem spitzen Winkel mit der Herdfläche über dieselbe hingeführt wird. An sie schliesst sich dann noch ein Trog *a* (bei der sächsischen Zinnaufbereitung der Steintrog,) (Fig. 260. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) der, um ihn auf dem geneigten Herde fest und söhlig stehend zu erhalten, auf den Schlitten *b*, — die Steinschleppe – (Fig. 261. Seitenansicht desselben,) — aufgesetzt wird. (Besser, weil weniger Herdfläche berührend, ist die, Taf. XL. Fig. 22. (Seitenansicht,) bezeichnete Form.)

Endlich bedient man sich da, wo es auf ein vollständiges Reinigen des Herdes ankommt auch eines hölzernen Messers, — (Fig. 262. Msstb. $^1/_{12}$.) — (des in Altenberg sogenannten Pätzschemessers.)

Fig. 262.

Schlüsslich ist auch noch langer, pritschen- oder bleuelartiger Hölzer von mäsiger Breite, mit gerundeten Kanten Erwähnung zu thun, welche zum Glattaufstreichen der Planen auf den Planherden dienen.

Das Zufördern des zu verwaschenden Vorrathes aus den Schlammständen u. s. f. auf die Bühnen u. s. f. erfolgt, wenn er fest oder sandig ist, gewöhnlich in hölzernen oder blechernen Körben, zuweilen aber auch, vollends wenn es flüssiger Schlamm ist, in tragbaren Truhen. (Taf. XL. Fig. 23. A. Seiten-, B. obere Ansicht.)

§. 409. Die Arbeit auf liegenden Herden. — Auch die Arbeit auf Kehr- (wie auch Schlämm-) Herden unterliegt gewissen allgemeinen, für alle gültigen Bedingungen und Regeln, zu denen nur bei einer und der anderen der verschiedenen Arten noch einzelne besondere kommen. Diese werden bei den letzteren zu bezeichnen sein.

Die Arbeit zerfällt in der Regel in die Abtheilungen

1) des Einschlämmens und Auftragens; und
2) des Läuterns;

das eigentliche Einschlämmen fällt natürlich dann weg, wenn gleich aus dem Pochtroge oder aus Spitzkästen u. a. aufgetragen wird.

Zunächst gilt es wie schon in §. 406. bemerkt, den zu verwaschenden Vorrath so einzuschlämmen, dass dadurch eine Trübe von einer bestimmten ganz gleichförmigen Dichte gebildet wird;

demnächst, diese Trübe gleichmäsig auf den Herd aufzutragen.

Wird gleich aus dem Pochtroge aufgetragen, so lässt sich ad 1) nur wenig auf die Dichten wirken; beim Auftragen aus Spitzkästen u. dergl. auch nur Einiges mehr.

Einen bestimmten Grad der Dicke der Trübe, d. i. das Verhältniss der in einer gewissen Menge Wasser enthaltenen festen Theile, allgemein feststellen zu wollen würde ganz verfehlt sein, und die Befolgung solcher Regeln nur zu Irrungen führen, da jene vortheilhafteste Dicke eben so von der Natur der Bestandtheile des zu verwaschenden Vorrathes wie von der Weise der Arbeit abhängt.

Ueber das Verfahren beim Einschlämmen, — Ausziehen, — ist schon, theils bei den Schlämmgräben (s. §. 402.) theils bei Beschreibung der besonderen Hülfsvorrichtungen dazu, das Wesentlichste gesagt worden.

Alle mechanischen Vorrichtungen dabei sind, ungerechnet die Ersparniss an Handarbeit, vornehmlich da von Nutzen, wo eine Wäscharbeit längere Zeit hinter einander fortgesetzt, auf den Herd allmählich hoch aufgetragen wird ehe man ihn wieder leer macht. Wie alle dergleichen Vorrichtungen für irgend welche Zwecke haben sie das Gute, dass sie, einmal richtig gestellt Ungleichförmigkeiten weniger eintreten, etwaiger Nachlässigkeit und Unaufmerksamkeit der Arbeiter weniger Spielraum lassen, wogegen das Einschlämmen mit der Hand bei aufmerksamen Arbeitern vollkommener erfolgt, etwa nöthige augenblickliche Abänderungen und Nachhülfen je nach Bedarf und überhaupt sicherer vornehmen lässt.

Beim Einschlämmen mit der Hand stürzt man auf das Gefällbret oder in das Gefällkästchen jedes Mal nur so viel, als zu einer Anwäsche gebraucht wird; geschieht es mit der Kiste, so arbeitet man mit der schmalen Seite derselben.

Das Einschlämmen mit mechanischen Vorrichtungen bedingt allemal die Verwendung von Stelltafeln oder ähnlichen Vorrichtungen zu richtiger Vertheilung der Trübe auf den Herd.

Ist der Vorrath sandig oder überhaupt von solcher Beschaffenheit, dass durch die Einschlämmwasser zu viel Masse fortgenommen wird, so muss mit klaren Wassern verdünnt werden; (vgl. §§. 406. 407.)

Ob dieses schon im Mehlkasten oder vor diesem, oberhalb der Stelltafel, oder endlich erst auf dem Kopfe des Herdes selbst, durch die unter der Stelltafel hervortretenden Wasser geschieht, ist an und für sich gleichgültig, obschon in letzterem Falle die Mengung auch erst auf dem Herde selbst, desshalb eher ungleichförmig, auch dann der Zutritt minder gut erolgt, wenn allmählich höher aufgetragen wird.

Mit dem Einschlämmen auf dem Kopfe endlich ist eine vollkommenere Herdarbeit nicht wohl vereinbar, weil an derjenigen Stelle wo eingeschlämmt wird, sich nicht auch regelmäsig auftragen lässt.

Auf dem Kopfe des Herdes selbst wird u. a. eingeschlämmt bei den walliser Herden in England, (vgl. Ann. d. min. 6. sér. t. IX. p. 21.) und auf den Glasir- und Letten-Herden an der Eifel. (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. X. B. S. 261. 264.)

Das Auftragen erfolgt entweder nur in einer verhältnissmäsig — gewöhnlich absolut, — dünnen Schicht und hierauf das Läutern; so am gewöhnlichsten und besten, und es wechselt dann eine Arbeit mit der anderen ab; oder man lässt längere Zeit hindurch und so bis zu gröserer Höhe auftragen; dann muss das Läutern gleichzeitig erfolgen.

Herde die nur dünn belegt werden, nennt *Rittinger* (Aufber. S. 362.): Leerherde; solche auf die man höher auftragen lässt: Vollherde.

Nach erfolgtem Auftragen und vor dem Beginne des Läuterns, — bei abwechselnden Arbeiten, — muss das Gefällbret, die Stelltafel u. s. f. ganz rein abgekehrt und überhaupt Sorge getragen werden, dass von nun an kein Vorrath mehr auf den Herd gelangt. Eben so muss nach Beendigung einer Wäscharbeit vor dem Neuauftragen der Herd ganz rein abgekehrt und gewaschen werden.

Eine Arbeit vom ersten Auftragen an bis zum Abkehren des fertig Gewaschenen heisst eine Anwäsche, — Abwäsche, ein Abwasch, ein Aufheben, Obrist.

Beim Arbeiten auf dem Herde, — dem Läutern, — ist selbstverständlich dahin zu trachten, dass das Nutzbare möglichst vollständig auf dem Herde erhalten, das Unhaltige darüber hinabgetrieben wird.

(Eine Ausnahme — das Entgegengesetzte, — findet natürlich dann Statt, wenn ersteres das Leichtere, letzteres, das Unhaltige, das Schwerere ist; jedoch kommt diess ausser bei Steinkohlen, die man überhaupt nicht oft auf eigentlichen Herden verwäscht, selten vor.)

Dazu sind, so beim Auftragen wie beim Läutern, diejenigen haltigen Theile welche die Strömung zu weit hinabgetrieben hat, gegen den oberen Theil des Herdes zurückzubringen, die tauben aber welche, zumal auf dem oberen Theile, sitzen geblieben sind, aufzulockern, dem Strome immer neu darzubieten und dadurch zum Fortführen zu bringen. Andererseits dürfen durch dieses Arbeiten haltige Theile die sich schon richtig und regelrecht abgelagert haben, so wenig als möglich gestört und unnöthig wieder aufgerührt werden.

Je feiner das Korn, je geringer die Verschiedenheit des specifischen Gewichtes, je schwerer daher die Trennung ist, desto vorsichtiger, mit leichter Hand muss die Arbeit geführt werden.

Ein reinliches Arbeiten, so weit möglich vollkommene Sonderung mit geringstem Verluste, lässt sich nur bei dünner Belegung erreichen, nicht aber bei hohem Auftragen wo, wie schon gesagt, dasselbe mit dem Läutern zugleich erfolgen muss.

Aus je verschiedenartigeren Stoffen der zu waschende Vorrath besteht, desto schwieriger und aufhältlicher wird, wie bei jeder nassen Aufbereitung die Arbeit, desto allmählicher muss die Reinigung erfolgen um einen Bestandtheil nach dem anderen abzusondern, fortzuschaffen, desto öfter ist die Arbeit zu wiederholen. Je schneller man sein Ziel erreichen will, je stärker man angreift, desto gröser wird der Verlust.

Von Berg- und Gang-Arten verschiedenen specifischen Gewichtes hat man zu trachten zuerst die leichteren, nach und nach die schwereren abzutreiben, eben so die metallischen Mineralien von einander zu sondern. (Anders freilich ist es da, wo man nur das Ziel im Auge hat in kürzester Zeit viel zu verarbeiten, ohne alle Rücksicht auf das, was dabei verloren geht.)

Oft ist aber auch die Form der Theile von Einfluss, welche leichte, fester auf dem Herde haftende, schwieriger entfernen lässt als schwerere. Stoffe solcher Art hat man im Fortgange der Arbeit so bald als möglich in eine Abtheilung zusammen zu bringen und sodann für sich weiter zu verwaschen, wie man denn überhaupt bei verschiedener Zusammensetzung erst einzelne Abtheilungen zu bilden sucht von denen dann jede für sich weiter zu verarbeiten ist.

So wird man z. B. bei dem so häufig vorkommenden Gemenge von Bleiglanz, Schwefel-, Kupfer- und Arsen-Kies, mit Zinkblende, nach so weit thunlich erfolgtem Abtreiben der Berg- und Gang-Arten, zuerst Kupferkies und Zinkblende abzuscheiden suchen, sodann Schwefel- dann Arsen-Kies und endlich den Bleiglanz concentrisch erhalten; freilich nicht leicht einen jener ersten Stoffe ganz rein. Dabei wird namentlich die Blende sich ihrer Form nach schwerer fortbringen lassen, wesshalb sie sich immer noch auch bei den schwereren Mineralien erhält.

Von nicht metallischen Mineralien hält die Blättchenform gern den den Glimmer zurück; ähnlich äussern sich Schwerspath wie auch Braunspath nach Gestalt und Gewicht; Flussspath setzt sich gern dicht zusammen u. s. f.

Wie weit es rathsam, die Wiederholungen der Arbeit zu treiben, ist wesentlich wieder von dem Verhältnisse der Kosten zu dem Gewinne abhängig, den eine grösere Reinheit gewährt und kann übrigens der unvermeidliche Verlust durch zu häufige Wiederholung der Arbeit eben so vergrösert werden, wie durch zu grose Beschleunigung. Je ärmer der Antheil an Nutzbarem, je geringer der Werth des letzteren, desto weniger hat man einen Verlust an Masse überhaupt, wie auch an nutzbarem Stoffe zu scheuen.

Die Reinigung schreitet entweder so vor, dass nach jeder Anwäsche das auf dem Herde Zurückgebliebene zusammen oder auch in getrennten Abtheilungen weggenommen, gesammelt und dann wieder auf den Herd gebracht wird; oder, dass es gleich auf dem Herde bleibt und so lange bearbeitet wird, bis wenigstens der werthvollste Inhalt durch fortgesetzte Läuterung rein dargestellt ist. — Eben so oft sind beide Verfahren vereinigt.

Der bei allem Herdwaschen im Allgemeinen befolgte Gang ist folgender. Beim ersten Verarbeiten, — dem Verwaschen aus dem Rohen, Rauhwaschen, — sucht man, so weit möglich die Berge vom Herde herab und in die wilde Fluth zu treiben. Ein groser Theil davon bleibt jedoch noch zurück.

Nach Beendigung dieser ersten Arbeit besteht daher der unterste Theil der Herdbelegung gröstentheils immer noch aus jenem, mit wenig Haltigem und man streicht desshalb auch ihn in die wilde Fluth.

Das Gleiche geschieht auch schon mit diesem Theile gleich nach dem Auftragen und vor dem Läutern.

Dieselbe Arbeit wird wiederholt und das auf dem Herde Zurückgebliebene entweder zusammen abgekehrt, und, wenn durch wiederholte Arbeiten genug davon gesammelt ist verarbeitet, oder es wird in einzelnen Abtheilungen, je nach den Bestandtheilen und Gehalte, abgekehrt und von diesen jede für sich zu weiterem Verwaschen auf denselben Herd zurück, oder auf einen anderen gebracht.

Bei diesem weiteren Reinigen gehen natürlich, sowohl beim Auftragen als beim Läutern mehr und mehr nutzbare Gemengtheile mit fort, und es lohnt daher das Abgehende in einem Unterfasse, — Sümpfel, — aufzufangen.

Bei sehr feinkörnigem, schlammigem, auch wohl gleichzeitig schon ursprünglich reicherem Vorrathe kann diess auch sogleich beim ersten Verwaschen nöthig werden, gewöhnlich aber mehr dann, wenn der Vorrath schon einmal auf einem anderen Herde verwaschen, nicht ein ganz roher ist. Umgekehrt kann auch wiederholt in die Herdfluth geläutert werden.

Jene in der Belegung gemachte Abtheilungen werden als Ober-, Mittel-, Unter-Stich — O., M., U. Stück oder Schaufel bezeichnet, der alleroberste, namentlich durch wiederholte Arbeit gereinigte Theil: als Häuptel, Haupt, Köpfel, Kopf, Stirn u. s. f.

Erfolgt das allmähliche Reinigen auf demselben Herde, ohne den Vorrath davon zu entfernen, so wird natürlich mit dem Anstosen der Unterfässer eben so verfahren, d. i. so wie bei fortschreitender Reinigung das Abfliessende reicher wird, oder Bestandtheile anderer Art mit abgehen, wird auch ein anderes Unterfass angestosen. Diese Unterfässer werden nachmals für sich in ähnlicher Weise verwaschen.

Treibt man, bei dieser Arbeit, wie schon oben erwähnt alles Minderhaltige nach und nach vom Herde herab, bis nur das Reinste darauf zurückbleibt, so verfährt man zuweilen besonders bei Glauchherden, auch so, dass man je den obersten Theil für sich abnimmt, so wie er rein genug ist, hierauf die übrige Belegung hinauf schiebt und bearbeitet, bis wieder ein oberster Theil rein ist, und so fort unter stetem Concentriren des Guten nach oben und Abtreiben des Geringen nach unten, bis der ganze Herd leer ist.

Die Behandlung im Einzelnen betreffend, so ist beim Auftragen dafür zu sorgen, dass die Trübe in einer so dünnen Schicht über den Herd geht, dass alle Theile mit dessen Oberfläche oder der des schon Aufgetragenen in steter Berührung bleiben, — nicht schwimmen; sodann dass die Oberfläche eben bleibt, keine Buckel noch Furchen entstehen; — (letztere gewöhnlich die Folgen der ersteren); — dass die Trübe über die ganze Herdbreite gleichförmig, — der Länge nach gerade, — geht, unten eben so, auf die ganze Breite gleichförmig, abfällt.

Etwaige Unebenheiten sind gleich bei ihrem Entstehen zu beseitigen, theils indem sie mit der leicht und vorsichtig geführten Kiste abgestrichen, Vertiefungen gleichzeitig ausgefüllt werden, theils, indem man durch richtiges Aufsetzen der Kiste

auf den Herd in schräger Stellung, (Taf. XLI. Fig. 1.) eine Strömung dagegen leitet und sie auf diese Weise abspült. Grobe Körner oder gar fremde Gegenstände, — wie Späne u. dergl., — sind natürlich baldigst von dem Herde zu entfernen, weil sie die erste Veranlassung zu Störungen geben.

Von besonderem Einflusse ist es, dass die Trübe gleich beim Beginne der Arbeit sich gleichförmig über den Herd vertheilt. Diess zu befördern lässt man auch zuerst nur helles Wasser über den Herd gehen, dann erst die Trübe; zumal dann wenn auf dem Herde selbst eingeschlämmt wird.

Auch das Läuterwasser muss in angemessener Menge, in einem gleich dichten Strome, über die ganze Breite des Herdes gehen.

Das Verfahren beim Läutern ist, je nach Bedarf und Gewohnheit verschieden.

Beim Arbeiten mit der Kiste ist eines der gewöhnlichsten folgendes. Mit der langgestielten, rechtwinklich gegen die Länge des Herdes aufgesetzten Läuterkiste wird, — gewöhnlich von unten beginnend, ein Streifen des Aufgetragenen aufwärts geschoben und dadurch ein kleiner Damm *a*, (Taf. XLI. Fig. 2. *A*. Aufriss, *B*. obere Ansicht,) gebildet. Hinter ihm staut sich das Läuterwasser auf und während es, darüber hinwegströmend ihn allmählich wieder abspült, wird der Vorrath mit der Kiste immer wieder entgegengetrieben. Dabei ist letztere so zu führen, dass der Vorrath aus den Herdwinkeln, in denen das Wasser weniger darauf wirken kann, in die Mitte und so in die stärkere Strömung gebracht wird. (S. Taf. XLI. Fig. 3.)

Dabei darf sich aber vor der Kiste kein Stau bilden, noch weniger der Strom über sie hinweg schiessen, daher sie nach vorn überhängend auch nicht unter einem rechten Winkel gegen den Strom aufzusetzen ist. (Taf. XLI. Fig. 4.)

Ist in dieser Weise der unterste Streifen, — eine sogenannte Schaufelbreite, — geläutert, so kommt der nächst obere eben so zur Arbeit u. s. f. bis hinauf.

(Dass man beim Waschen aus dem Rohen den untersten Streifen wohl gleich anfangs in die wilde Fluth streicht, ist schon erwähnt worden.)

Hierauf beginnt man von Neuem und fährt so fort, wobei sich natürlich die Herdbedeckung immer mehr vermindert, bis

der Herd abgeleert, — eingekehrt, — werden kann, worauf eine neue Anwäsche beginnt.

Besser ist es, die Läuterung — wie jede, — von oben, d. h. mit dem obersten Streifen zu beginnen, weil bei ersterer Weise das beim Läutern eines nächst oberen Streifens abgetriebene Taube oder Geringhaltige wieder auf einen unteren schon geläuterten Vorrath kommt und diesen wieder verunreinigt, wogegen bei dem zweiten Verfahren das Geringere allmählich über den ganzen Herd hinabgetrieben wird.

Zweckmäsig ist es, abwechselnd mit der Kiste quer über den Herd, statt nur der Länge nach zu arbeiten, um die Oberfläche zu ebenen und aufzustreichen.

Ein anderes Verfahren ist folgendes. Man beginnt am Kopfe des Herdes mit der gestielten Läuterkiste in der beschriebenen Weise einen Streifen hinaufzuschieben und so den Damm zu bilden, welchen aber sodann der Arbeiter selbst wieder hinweg spült, indem er mit einem ungestielten Bretchen, von der Art der beim Siebsetzen beschriebenen Streichkiste, das Wasser über denselben wirft, und den dadurch unterhalb des Dammes ausgebreiteten Schlamm wieder entgegen treibt.

So rückt er von oben nach unten fort, und wiederholt diess einige Male.

Auch wird wohl nach erfolgtem Auftragen die ganze Herdbedeckung mit einem Male hinaufgestrichen und der dadurch gebildete Damm verwaschen.

Ein sehr unvollkommenes Verfahren ist gegentheils das: auf den Herd so lange auftragen zu lassen, bis er sich am Kopfe 2, 3, 4, ja 5 Zoll hoch bedeckt hat, und nun erst, von unten beginnend, das Aufgetragene mit einem solchen Streichbretchen zu läutern, indem man damit immer einen Theil absticht und unter starkem Wasserzuflusse durcharbeitet. Zuletzt wird wohl mit einem hölzernen Stösel auf die Herddielung eine Zeit lang aufgestampft um den Vorrath zu senken und das Wasser herauszudrücken! Ein Verfahren das höchstens bei röschem, sandigen Vorrathe anwendbar ist, aber und auch da noch immer ein sehr rohes bleibt. Gegentheils senkt man wohl sehr schlammige Vorräthe nach dem Abkehren des Herdes in besonderen Gefässen auf diese Weise.

Das Arbeiten mit dem Besen ist, wie auch schon früher bemerkt worden, wesentlich auf feinkörnigen oder schlammigen, (zähen,) Vorrath anwendbar. Bei sehr zähen Schlämmen wird wohl sogar mit dem Besen im Gefällkästchen eingeschlämmt.

Die Führung beim Läutern ist ebenfalls verschieden.

Eine erste, gewöhnlich dem Beginne des Waschens zugehörige Weise ist die: dass der Arbeiter, mit dem Gesicht gegen

das untere Ende des Herdes gewendet und rückwärts nach oben fortschreitend, den Besen im Bogen von einer Seite zur anderen führt: das sogenannte Aufreiben. (Taf. XLI. Fig. 5.)

Man bedient sich dazu alter, abgenutzter Besen, die mit beiden Händen geführt werden; zu den folgenden Arbeiten neuer.

Eine zweite Arbeit ist das Auskehren. Der Arbeiter schreitet dabei von oben nach unten, ebenfalls rückwärts gehend fort, indem er den Besen in dem Winkel an dem einen Herdbaume ein Stück hinauf, sodann quer über den Herd hinüber nach der anderen Seite führt; hierauf eben so auf dieser beginnt und quer nach der ersten zurückgeht u. s. f. (Taf. XLI. Fig. 6.)

(Manchmal beginnt er wohl diese Arbeit von unten, aber ebenfalls mit dem Gesicht nach oben gewendet, und setzt dann die Züge in ununterbrochener Folge fort. (Taf. XLI. Fig. 7.)

Hier wird wesentlich mit das Auskehren der Herdwinkel beabsichtigt, ja es geht diess wohl für sich allein voraus; das sogenannte Aufstreichen. (Taf. XLI. Fig. 8.)

Beim Kehren muss der Wellenschlag über die ganze Herdbreite gleich sein.

Auch bei diesem Arbeiten wird wohl, — wie bei der alleinigen Anwendung der Kiste, — mit letzterer ebenfalls ein Damm gebildet und während dessen Niederspülens mit dem Besen gewaschen.

Eine eigenthümliche Führung des fächerförmigen Besens ist die, ihn vertikal aufgerichtet zu halten und mit der schmalen Seite in der Belegung eine Reihe von Furchen zu bilden, in denen das Wasser bis auf den Grund dringt. (Bull. de la soc. de l'ind. min. t. III. p. 90.)

In noch anderer Weise wird der Besen im Bogen von einer Seite bis gegen die Mitte, sodann eben so von der anderen hergeführt, in der Mitte allemal gehoben, so dass diese unberührt bleibt und der ganze Schlich sich dort vereinigt, (Taf. XLI. Fig. 9.) worauf das Aufreiben von Neuem beginnt.

Beim Verwaschen zäher Schlämme kommen auch am meisten die Flügel am Ende des Herdes (s. Bd. II. §. 406. Fig. 230.) zur Verwendung, um durch Einsetzen einer Schütze, oder Vorlegen eines Besens einen Sumpf zu bilden, in dem sich die feinen Theile niederschlagen.

Uebrigens wäscht man auch mit Kiste und Besen abwechselnd, mit der Kiste aus dem Rohen, in die wilde Fluth, mit dem Besen nachher in das Unterfass.

Die Führung des Besens beim letzten Einkehren des Schliches ist die Taf. XLI. Fig. 10. und kann diese natürlich nur mit einer Hand geschehen.

Oefters, — so beim Verarbeiten zäherer Vorräthe, — kehrt man in der beschriebenen Weise einen obersten Theil des Herdes rein aus, lässt ihn jedoch auf dem Herde liegen; setzt dann das Kehren der übrigen Bedeckung unterhalb fort, indem man nur bis zu jenem reinen Stücke hinaufgeht und stellt so ein zweites Stück rein dar u. s. f. bis es der ganze Herd ist und bildet so je nach Umständen zwei bis fünf Häuptel. — Das entgegengesetzte Verfahren ist das obenerwähnte: dass man den obersten, reingekehrten Theil für sich wegnimmt und so nach und nach die übrige Belegung hinauf bringt.

Ein höheres Auftragen auf den Herd findet, abgesehen von unrichtigen Behandlungen nur auf den ungarischen Herden statt (s. §. 414.) und wird auf ihnen gleichzeitig mit dem Auftragen auch gearbeitet, — kaum kann man sagen geläutert, weil die Arbeit doch mehr nur in einem Aufstreichen, ohne abgesonderte Zuführung von hellem Wasser bestehen kann. Bei solchem höheren Auftragen kann der Herd nicht mit Kiste oder Besen entleert, sondern höchstens mit der Schaufel abgestochen, besser noch mit der Kratze (s. §. 317. Bd. II. S. 32. Fig. 191.) abgezogen werden. Das Abstechen mit der Schaufel ist hier wie bei allen Herden nur so lange anwendbar, als der Vorrath nachher wieder zum Verwaschen kommt, und selbst diess nicht bei zähen Massen welche sich, in Stücken abgestochen, im Mehlkasten schwerer auflösen. Rein gewaschener, lieferbarer Schlich sollte dagegen stets mit der Kratze, in dünnen Schichten, abgezogen werden, sowohl um etwaige Verschiedenheiten im Gehalte, die sich bei hohem Auftragen doch nicht allemal verhüten lassen, auszugleichen, sie gehörig zu mengen, als auch, und hauptsächlich das Trocknen zu erleichtern.

Das Unterfass, — ein einziges oder ein geringes und ein gutes, — wird eben so behandelt wie der rohe Vorrath, kann jedoch, wegen seines geringeren Gehaltes, ohne Nachtheil stärker angegriffen, schneller verarbeitet werden.

Ein sonderbares Verfahren ist das, wenigstens früher in Frankreich angewendete: zu dem auf dem Herde halbgereinigten Vorrathe noch einen Theil rohen zu bringen und sodann mit jenem zusammen weiter zu verwaschen; das sogenannte doppelte Verwaschen. (Ann. des min. 1. sér. t. IX. p. 117.)

Für ein möglichst vollkommenes Herdwaschen würde eigentlich nöthig sein, die Läuterwasser nach beliebigen Theilen des

Herdes, je nach Erfordern führen zu können, so zwar dass eine bestimmte Menge auf einen unteren Theil gelangen könnte, ohne über den oberhalb desselben liegenden Vorrath hinweggehen zu müssen. Hierzu würde sich ein quer über den Herd zu legendes, verstellbares Gerinne oder Rohr *a* eignen, (Taf. XLI. Fig. 11.) das durch ein anderes, der Länge nach herabliegendes *b* — oder einen biegsamen Schlauch, — den Zufluss bekömmt und durch Löcher auf den Herd c giebt, (wie dergleichen später bei den Wendeherden zu erwähnen sein werden.)

§. 410. Allgemeine Verhältnisse der Herde.

Gröse der Herde. Je gröser die Fläche des Herdes überhaupt ist, desto mehr kann er bei jeder Anwäsche aufnehmen, desto schwerer aber lässt er sich in der richtigen Lage herstellen und erhalten. Je länger der Herd, desto weniger ist zu fürchten dass haltiger Vorrath unabsichtlich darüber hinab, verloren, wenigstens in das Unterfass geht wohin er nicht gehört, desto mehr Arbeit macht es aber auch wieder, das Unhaltige hinabzubringen; je breiter, desto schwieriger lässt sich gleichförmig über die ganze Breite auftragen, desto schwerer von der Seite und ohne darauf zu stehen, arbeiten.

Grösere Länge bekommen desshalb die Herde vornehmlich für das Verarbeiten reicherer und zäherer Schlämme; geringere für das röscher, sandartiger Vorräthe, deren Gemengtheile sich leichter von einander absondern; aber auch für arme, bei denen der etwaige Verlust an Werth nicht gros ist.

Der Fall. — Je stärker der Fall, desto kräftiger geht die Strömung über den Herd herab, desto schneller erfolgt die Reinigung, desto leichter gehen aber auch haltige Theile über denselben fort. Gleiches gilt von der Wassermenge; ihre Strömung lässt sich natürlich desto schwerer regeln, je gröser die Masse ist.

Zum Läutern sind in der Regel mehr Wasser zu geben als zum Einschlämmen und Auftragen; zum Abwaschen des Herdes noch mehr. Rösche Mehle können und müssen mehr Läuterwasser bekommen als zähe. Besonderen Einfluss übt auch hier die Art und Beschaffenheit der Gemengtheile.

Die Dicke der Belegung, — (also die Menge des auf einmal aufgetragenen Vorrathes). — Je feiner, zäher, reicher der Vorrath ist, desto weniger ist bei einzelnen, beschränkteren

Anwäschen auf den Herd zu bringen; desto dünner wird demnach die Herdbelegung, desto reiner, sorgfältiger kann man arbeiten, desto schneller wird eine Anwäsche vollendet, desto längere Zeit braucht man aber um eine gewisse grösere Menge zu verarbeiten. (Am dünnsten wird die Belegung bei den Schlämmherden, bei denen nur das Wasser läutert, oft kaum 1 Linie.)

2. A a. $\alpha\beta$. Der Kurzherd und der Glauchherd.

§. 411. Kurz- und Glauch-Herde sind die eigentlichen Kehrherde von der gewöhnlichen, in §. 406 als allgemein beschriebenen Einrichtung.

Wenn dieselben, wie ursprünglich, neben einander verwendet wurden, oder auch noch werden, so arbeitet der Kurzherd aus dem Rohen und der Glauchherd — (von glauch = rein, auch leer,) — vollendet die Reinigung; eben so oft arbeitet aber auch jeder für sich und wird dann der erstere zum Verwaschen von röscheren, der andere zu dem von zäheren Vorräthen, mit feiner eingesprengtem Erze gebraucht.

Diesen Bestimmungen entsprechend war und ist der Kurzherd gewöhnlich kürzer, auch wohl schmäler, dabei stärker fallend, als der Glauchherd, jedoch schliesst diess nicht aus, dass in Fällen wo jeder für sich allein, ohne den anderen gebraucht wurde, an dem einen Orte ein Glauchherd kürzer war als am anderen ein Kurzherd.

Beispiele von der Arbeit auf Kurz- und Glauch-Herden.

1) Als früher im freiberger Revier, (Sachsen,) die Arbeit auf Kurzherden ganz allgemein und in regelmäsiger Weise ausgeübt wurde, war das Verfahren bei groben Geschicken, (Bleiglanz mit Zinkblende und verschiedenen Kiesen,) folgendes. Man trug einige Körbe von dem auf dem Schlämmgraben erlangten Häuptel auf, läuterte mit der Kiste in die Herdfluth, strich die unteren $^3/_4$—1 Elle, aber auch wohl ein Drittel der ganzen Herdbelegung in die wilde Fluth und läuterte dann das auf dem Herde Gebliebene mehrere Male in das Unterfass, wobei es jedes Mal mit der Kiste hinaufgestrichen wurde; hierauf läuterte man einige Male mit dem Besen in das Erzfass, (eigentlich ein gutes Unterfass,) und so blieb endlich Bleiglanz auf dem Herde, den man sammelte und auf demselben Herde reinwusch.

In das Unterfass gelangten meist Kiese und Berge, welche im Rudelkasten wiederholt durchgearbeitet wurden bis sie reine Kiese gaben.

Das Erzfass enthielt Kiese mit etwas Bleiglanz. Sie wurden ein Mal in die Herdfluth verwaschen, sodann in das Unterfass welches die Kiese aufnahm. Blende mit Arsenkies und etwas Bleiglanz blieben auf dem Herde zurück, wurden gesammelt, und nochmals verwaschen; zuerst Blende und Arsenkies in das Unterfass, wenn aber noch Schwefel- und Kupfer-Kies bei dem Gemenge waren, in das Erzfass. Auf dem Herde blieb lieferungswürdiger Bleiglanz zurück.

Eben so verwusch man die übrigen Mehle und Schlämme, nur mit geringerem Aufgeben.

2) Auf der Grube Segen Gottes zu Gersdorf bei Freiberg, wo Bleiglanz mit Silbererzen vorkam, daher die Herde schon als Glauchherde galten, läuterte man die Belegung ein bis zwei Mal von unten herauf mit der Kiste in die wilde Fluth, sodann ein Mal in das Unterfass; zeigte hierauf die dunklere Farbe eine fortgeschrittene Reinheit an, so wurde statt der Kiste der Besen angewendet; zuletzt läuterte man noch zwei Mal in das zweite, — gute, — Unterfass, endlich noch ein letztes Mal in ein drittes. Endlich wurde das auf dem Herde zurückgebliebene mit dem Einkehrbesen in das Erzfass gekehrt. Die aus diesem überfliessende Trübe ging in einen Kasten, in welchem sich der noch darin enthaltene feinste Bleiglanz absetzte.

Das erste und zweite Unterfass vom Röschhäuptel gelangten auf denselben Herd mit mehr Wasser zurück; vom Zähhäuptel das zweite und dritte, als schon reicher, auf den Schlämmgraben.

Besonders behutsam mussten dort Erze mit einbrechendem Flussspath behandelt werden, — (die sogenannten grünspäthigen Erze,) obschon man sie weniger oft auf den Herd zu bringen brauchte als die kalkspäthigen; (weissspäthigen.)

3) Eine sehr vollständig und weit ausgeführte Arbeit auf Glauchherden ist die bei der Zwitteraufbereitung in Sachsen, vornehmlich der zu Altenberg, wo ihr der vorher über Stosherde und sodann über Schlämmgraben gegangene ungeröstete, noch mehr der geröstete Vorrath übergeben wird.

Die Arbeit zerfällt in zwei Abtheilungen: das Kehren und das Reinmachen.

Das Einschlämmen geschieht mit der Kiste auf dem Gefällbrete, das Läutern mit dem Besen.

Beim Kehren wird das Aufgetragene von unten nach oben aufgerieben, sodann von oben nach unten ausgekehrt und aufgestrichen, (vgl. §. 409.), hierauf wieder von unten herauf aufgerieben u. ff. bis am Gefälle ein Strich merklich rein gekehrt ist. Dieser bleibt jedoch auf dem Herde liegen und man wiederholt das Verfahren bis die ganze Herdbelegung in einzelnen Streifen rein ist. Das Kehren erfolgt in das schlechte Sümpfel. Endlich legt man zwischen die Herdflügel, (dort Leisten genannt,) einen Besen vor und kehrt durch diesen, wie durch ein Sieb, mit einem Einkehrbesen in das gute Sümpfel oder in einen Kasten, die sogenannte Steinwage, ein.

Beim Reinmachen ist das Verfahren folgendes. Nach dem Auftragen wird die untere Hälfte des Herdes in das Sümpfel eingekehrt, sodann das Uebrige aufgerieben, — von der Mitte nach oben aufgestrichen; — hierauf reibt man die obersten $1^1/_2$ Ellen unter dem Gefällbrete auf, kehrt wieder von der Mitte nach unten ein, fängt die oberen 18 bis 24 Zoll mit der quer über den Herd geführten Einfangschaufel (s. §. 408. Fig. 259.) in den Steintrog ein, nachdem die Fichtennadeln herausgelesen worden sind. Das Uebrige wird ebenfalls eingefangen, aber unter dem Gefällbrete zu weiterem Verwaschen wieder ausgebreitet. So fährt man fort, bis zur Mitte hinab, streicht dann 2 bis $2^1/_4$ Ellen unterhalb derselben wieder hinauf, kehrt die untere Hälfte des Herdes ein und reibt auf; (oben am stärksten und längsten.) So wiederholt sich das Ausstreichen, Einfangen, Ausbreiten u. s. f. Je weiter man hinab kommt, desto weniger auf ein Mal wird natürlich ausgekehrt.

Beim Reinmachen setzt man unten zwischen die Flügel ein Vorsetzbretchen ein, und fängt dadurch den grösten Theil des etwa mit fortgetriebenen Haltigen auf. Diess giebt ein Gefälle.

Es wird auf dieselbe Weise verwaschen. Den Abgang davon, die sogenannte Schwärze, stürzt man ein Jahr an die Luft auf, pocht und verwäscht ihn dann nochmals, eben so wieder die Abgänge von diesem.

4) Eine eigenthümliche Arbeit ist die auf den sehr kurzen aber sehr breiten Glasurherden bei der Bleiaufbereitung zu Commern an der Eifel. Der zu verwaschende Vorrath wird auf dem Kopfe des Herdes selbst, auf der einen Hälfte der Breite aufgestürzt, von da auf die andere hinübergezogen und eingeschlämmt, aufgetragen und wiederholt mit der Kiste durchgearbeitet; (hinaufgetrieben.) (Zeitschr. f. d. pr. B.- H.- u. Sal.-Wes. Bd. X. B. S. 261.)

(Ueber die Arbeit auf Kurz- und Glauch-Herden vgl. *Stifft*, Aufber. S. 291 u. s. f.)

§. 412. Allgemeine Verhältnisse. — Gröse, Fall der Herde.

Im Allgemeinen sind für Kurzherde Längen von 12—16, für Glauch-Herde von 15—20 Fus als mittlere passend; unter 10 Fus nicht gut zu geben; die Breite von $2^3/_4$—4 Fus. Der Fall richtet sich zunächst nach der Rösche des Vorrathes, daher verschieden für Häuptel-, Mittelschlamm- und Satz-Herde.

1) Bei der Grube Junger Thurmhof zu Freiberg hatten die Kurzherde 16 Fus Länge, 4 Fus Breite; für rösche Vorräthe $18^1/_2$ und $14^1/_2$ Grad Fall;
2) auf Junge Hohe Birke, — eben dort — 15 Fus Länge, $2^5/_6$ Fus Breite, 5 bis 6 Grad Fall. (*Hoffmann*, neues bergm. Journal. Jgg. III. S. 371.);
3) bei Segen Gottes zu Gersdorf, im freiberger Revier, hatten die liegenden Herde — als Glauch-Herde, — für die röschen Vorräthe 16 Fus 15 Zoll Länge, $4^1/_2$ Fus Breite und $10^1/_2$ Grad Fall; für die folgenden Sorten nahmen sie etwas an Länge zu, an Fall ab, so dass sie für die letzten Sümpfe 19 Fus Länge, 4 Fus 5 Zoll Breite und 6 Grad Fall hatten. (*Köhler*, bergm. Journ. Jgg. 1788. Bd. I. S. 108 u. s. f.);
4) bei Hülfe Gottes zu Memmendorf hatten dagegen die Glauch-Herde 36 Fus Länge und 3 Fus Breite, (obschon die Beschaffenheit der dortigen Erze eine so grose Länge nicht eigentlich zu erfordern schien);
5) auf der oberen himmelfahrter Wäsche hatte von den Kurzherden

der	1.	$8^1/_4$	Grad Fall
„	2.	$6^1/_2$	„ „
„	3.	$4^1/_4$	„ „
„	4.	3	„ „

6) Nach dem Bericht vom Bergbau, (§. 653.) sollten dagegen Häuptelherde 20 und mehr Grad, Zähherde 7 bis 8 Grad Fall bekommen;
(*Rittinger*'s Vorschrift (Aufber. S. 372.)

8	Grad	für rasche	Mehle
6	„	„ matte	„
3	„	„ flaue	„ und
$2^1/_2$	„	„ Schmante,	

mag für bestimmte Fälle wohl passen.)
7) Bei der Zinnaufbereitung zu Altenberg in Sachsen haben die Glauchherde (mit Einschluss des Gefällbretes,) 21—22 Fus Länge, 4 Fus Breite, $7^1/_4$ Grad Fall.
8) Auch zu Geier in Sachsen haben sie für dieselbe Aufbereitung 20 Fus Länge, jedoch nur $2^1/_2$ Fus Breite, dabei 17—18 Grad Fall.
9) Bei der Kobaltaufbereitung in Schneeberg (Sachsen,) haben die liegenden Herde für rösche, mittle und zähe Schlämme 15, 17 und 19 Fus Länge und $2^1/_2$, 2 und $1^1/_2$ Grad Fall;
10) bei der Bleiaufbereitung zu Poullaouen in Frankreich 15 paris. Fus Länge, 3 Fus Breite, 6 Grad Fall. (Journ. des min. vol. XVI. p. 22);

11) bei der zu Pontgibaud in Frankreich haben die Herde 4 mètr. Länge, 0,8 mètr. Breite, alle aber gleichen Fall. (Ann. des min. 4. sér. t. XVIII. p. 241.)
12) Nach *Agricola*, (v. Bergw. B. VIII. S. 247.) hatte man zu seiner Zeit auch Herde von nur 6 Fus Länge, 2 Fus oberer und 3 Fus unterer Breite.
13) Auf dem belgischen Bleiberge bei Aachen hatten bis in die neueste Zeit die liegenden Herde ebenfalls nur 6 bis 8 preus. Fus Länge, aber 5 Fus Breite; eben so
14) die auf Diepenlinchen bei Stolberg in Rheinpreussen 8 Fus Länge und 5 Fus Breite;
15) die auf Breiniger Berg (ebendort,) 12 Fus Länge und 6 Fus Breite.
16) Die Glasurherde bei der Bleiaufbereitung zu Commern an der Eifel haben 5 Fus Länge, dagegen 9—10 Fus Breite: (vgl. *Karsten*, Arch. f. Bergb. Bd. IX. S. 127. — Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. X. B. S. 261.)

Not. Hier, wie überall wo etwas nicht besonders angegeben, ist das Mas das landesangehörige.

§. 413. Verwendet können die Kurz- und Glauch-Herde werden zum Verwaschen von Vorräthen aller Art, aus dem Rohen bis zur völligen Reinheit, wie diess auch ehemals bis zur Einführung der Stosherde u. s. f. gröstentheils der Fall war; rösche auf dem Kurz-, zähere und zäheste auf dem Glauch-Herde, oder auf jenem vor, auf diesem nach. Nächstdem arbeiteten beide auch dem Schlämmgraben nach. Nach Einführung der Stosherde verwendete man die Kurzherde, wenn es für jene an Aufschlagkraft fehlte, entweder zum vollständigen oder zum theilweisen Verwaschen, (am besten dem vorläufigen, weil nachher der Vorrath auf dem Stosherde ohne Nachtheil stärker angegriffen werden konnte.)

§. 414. aγ. Der ungarische Herd. — (Taf. XLI. Fig. 12. *A*. Längenaufriss, *B*. obere, *C*. vordere Ansicht.) — Seine Eigenthümlichkeit ist die, dass derselbe am unteren Ende durch eine Wand *a*, — ein Vorsetzbret, — geschlossen, übrigens mit höheren Borden versehen ist als gewöhnliche Kehrherde; somit im Wesentlichen die eines Schlämmgrabens, nur dass auf ihm vollständige Herdarbeit, — durch Kehren, — getrieben, längere Zeit fortgesetzt, daher nach und nach höher aufgetragen wird. Er ist desshalb auch mit einer Stelltafel und Zubehör versehen. Seine Länge ist nur die eines gewöhnlichen Kurzherdes, und zwar ist die des eigentlichen Herdes 12, ja selbst nur 10 Fus, dagegen die Breite 5, sogar bis 6 Fus.

Die ihn unten schliessende Wand hat den Zweck, im unteren Theile des Herdes einen Sumpf zu bilden, in dem sich aus der ablaufenden Trübe die feinsten haltigen Theile nieder-

schlagen, oder auch, beim Verwaschen röscher Mehle, den Sand darin zurückzuhalten, damit er nicht in die Rass — das Unterfass — kommt.

Nach *Rittinger* soll dieser Aufstau auch den Zweck haben, die Oberfläche der Bedeckung des Herdes dessen Boden mehr parallel zu halten, nicht keilförmig, zu stark abfallend werden lassen.)

Die Wand ist desshalb entweder mit einer Reihe Oeffnungen versehen, wie bei dem Schlämmgraben, — welche, während sich der Herd bedeckt allmählich geschlossen werden, oder sie hat oben, auf der einen Seite, einen Ausschnitt mit einem kleinen Gerinne, (Taf. XLI. Fig. 13. *A.* vordere, *B.* obere Ansicht,) wo sich dann natürlich gleich im ersten Anfange eine höchste Anstauung bilden muss ehe die Trübe abfliessen kann. Besonders in diesem Falle ist die Wand auch als Schütze eingerichtet, die der Länge des Herdes nach um einige Fus verstellt, letzterer sonach um so viel verkürzt werden kann. (Taf. XLI. Fig. 14.)

Sodann hat man die Wand auch schräg gestellt, (Taf. XLI. Fig. 15.) ihr durch Leisten oder untergelegte Keile *c* eine veränderliche Lage gegeben, um auf dieser Weise die Höhe des Aufstaues beliebig zu verändern.

Uebrigens ersetzt man auch hier das Vorsetzbret durch nach und nach aufgelegte Schwellleisten.

Endlich wird wohl der Boden des Herdes im untersten Theile auf einige Fus Länge söhhlig gelegt; (Taf. XLI. Fig. 16.) dann kann natürlich die Neigung des übrigen Herdes nicht verändert werden.

Als zu den ungarischen Herden gehörig lassen sich in dieser Hinsicht Herde wie u. A. die auf Diepenlinchen, (bei Stolberg in Rheinpreussen,) angewendeten zählen, welche 8 Fus lang und 5 Fus breit, unten durch ein 4 Zoll hohes, oben eingekerbtes Bret geschlossen sind.

So wie die gewöhnlichen liegenden Herde überhaupt mehr und mehr ausser Gebrauch kommen, so ist diess auch mit dem ungarischen der Fall, der ohnehin mehr nur örtlich, vornehmlich bei ungarischen Aufbereitungen, nach ihnen aber auch in anderen Theilen Oesterreichs Verwendung gefunden hat.

Er eignet sich besonders zum Verwaschen von röschen und mittleren Mehlen und zwar zur vollständigen Ausarbeitung aus dem Rohen bis zum Reinen, — Erze mit Freigold ausge-

nommen, bei denen dann noch die zum Ausziehen des letzteren nöthigen Arbeiten auf der Goldlutte und dem Scheidetroge folgen. Für Erze dieser Art hekommt der Herd auch noch unterhalb der Stelltafel eine Goldtafel; (s. §. 407. Bd. II. S. 321.)

Gewöhnlich arbeiten drei, zum Theil auch, (so zu Kremnitz in Ungarn,) vier Herde einander zu: der Mehlherd, der Hinterschaufel- und der Reinmach-Herd; (oder der Mehl-, Hinterschaufel-, Oberschaufel- und der Reinmach-Herd). Bei drei Herden war der Gang der, dass vom Mehlherde, auf dem man in die wilde Fluth oder auch in die Rass auftrug, die Oberschaufel auf den Reinmach-, das Folgende auf den Hinterschaufel-, das Weitere auf den Mehlherd zurück, das Unterste zum Nasspochen kam. Vom Hinterschaufelherde kamen wieder die obersten Schaufeln auf den Reinmach-, die folgenden auf den Hinterschaufel-, die weiteren auf den Mehl-Herd zurück, das Unterste zum Nasspochen. Auf dem Reinmachherde machte man nach dem ersten Schlämmen drei Sorten, die, jede für sich, so lange auf den Herd zurückkamen, bis man ganz reinen Schlich erlangt hatte, während die unteren Stiche auf den Hinterschaufelherd und zum Nasspochen zurück gelangten. — Die Arbeit selbst war übrigens die gewöhnliche auf Kehrherden; mit der Kiste.

(Ueber die ungarischen Herde und die Arbeit darauf s. *Delius*, Bergbaukst. §. 712 u. ff. — *Grimm*, Bergbaukde. §. 264. — *Becker*, Reise durch Ungarn u. ff. Thl. I. S. 197. Thl. II. S. 21 u. ff. — *Karsten*, Metallurg. Bd. II. S. 284. — *Rittinger*, Aufbereit. §. 81 u. ff.)

b.) Die Einkehrherde.

§. 415. Als Einkehrherde sind liegende Herde mit solchen Einrichtungen zu bezeichnen, dass einzelne Theile der Schlichbelegung davon entfernt werden können, ohne sie über die ganze Herdfläche herabkehren zu müssen.

Nicht selten belegt man jedoch mit diesem Namen auch Herde von denen überhaupt nur der verwaschene Schlich abgekehrt wird; dann müssten aber alle liegende Herde so genannt werden, auf die man nur so dünn auftragen lässt, dass sie mit dem Besen abgekehrt werden können; (während bei höherer Belegung mit der Schaufel abgestochen werden müsste.)

§. 416. b α. Der eigentliche Einkehrherd. — Er wird dadurch characterisirt, dass in seinem Boden an gewissen Stellen verschliessbare Spalten angebracht sind, durch welche die oberhalb derselben liegende Schlichbedeckung eingekehrt

wird, — beim Läutern die Trübe ablaufen, — kann. Der hauptsächlichste Zweck dabei ist der, diese Vorräthe auf dem kürzesten Wege von dem Herde zu entfernen, insbesondere nicht über andere Theile desselben gehen zu lassen, besonders nicht solche, auf denen vorher Schlich von geringerer Beschaffenheit lag, und nachmals wieder darauf kommt, durch dessen etwaige Ueberreste dann der erste verunreinigt wird.

Ein anderer, mehr untergeordneter, jedoch — abgesehen von blos herkömmlichen Einrichtungen, — nicht selten alleiniger Zweck der Spalten ist der: die abfliessenden und abgekehrten Producte der Herdarbeit dann, wenn die Herde auf der Sohle liegen, bequem den unter ihnen angebrachten Gefässen zuzuführen.

Die Spalten reichen natürlich quer über die ganze Breite der Herde. Sie sind am Ende derjenigen Abtheilungen derselben angebracht, an denen sie nöthig; — für den letztgenannten Zweck in der Regel nur gegen das untere Ende hin, für den ursprünglichen und eigentlichen aber auch weiter oben.

Von der ersteren Art sind u. A. die auf dem Harze gebrauchten Einkehrherde, (Taf. XLII. Fig. 1. *A.* Längenaufriss, *B.* obere Ansicht). Ihre Einrichtung im Allgemeinen weicht von der gewöhnlicher Kehr- oder überhaupt liegender Herde nicht nothwendig ab.

Die Trübe gelangt aus dem Mehl-, Schlamm-, oder überhaupt Meng-Kasten, (vgl. §. 406. Bd. II. S. 305.) über eine Stelltafel auf den Kopf des Herdes, das Läuterwasser aber tritt, nach der dort und auch anderwärts üblichen Weise unter der Stelltafel hervor unmittelbar auf den Herd. Die Spalten werden durch Leisten *b* geschlossen, (Fig 263.. *A.* Msstb. $^1/_{12}$.) die durch Lederstreifen, als Gelenke, auf dem Herdboden *a* befestigt sind. Sind sie geschlossen, so bedeckt ein anderer, oberhalb angenagelter Lederstreif *c* — ein Latz, — die Fuge; ist hingegen die Klappe aufgeschlagen, (Fig. 263. *B.*) so hängt dieser

Fig. 263. A.

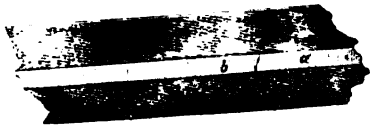
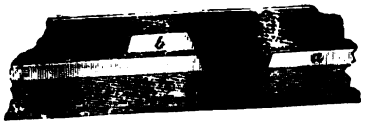


Fig. 263. B.



Latz in die Oeffnung herab, und leitet das Ablaufende in das darunter stehende Gefäss, so dass sich keine Tropfen auf der unteren Seite des Herdes hinziehen können.

Eine andere Einrichtung wird den Herden gewöhnlich bei der siebenbürgischen und ungarischen Aufbereitung gegeben, bei welcher der, meistens etwas weitere Spalt durch ein Bret *c*, (Fig. 264. *A*. Aufriss, *B*. obere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) geschlossen wird, das sich auf der Herdfläche vor- und rückwärts schieben lässt, so dass, im geschlossenen Zustande sein oberer Rand unter dem oberen Theile des Herdbodens *a*, der untere über den oberen des unteren *b*, steht. Auf beiden Seiten wird der Schieber durch zwei, innen an die Herdbäume angenagelte Backen *d* geleitet. Auch hier wird, im geschlossenen Zustande die Fuge oberhalb durch einen Lederlatz *e* überdeckt, der bei geöffnetem Spalte eben so die Trübe regelmäsig hinableitet. Hier wird also auf dem Herde eine doppelte Stufe gebildet, so dass er dadurch den abgesetzten Herden zugehört. (S. diese §. 423 u. ff.)

Fig. 264. A.

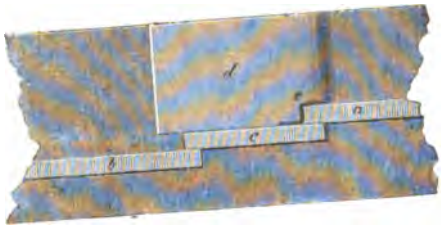
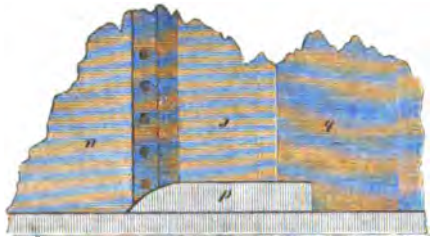


Fig. 264. B.



Solcher Spalten sind im unteren Theile des Herdes zwei oder auch drei vorgerichtet, die vom unteren Ende des Herdes und unter einander 2 bis $2^1/_2$ Fus abzustehen pflegen. Unter jeder liegt ein Gefäss oder Gerinne *f*, *g*, das in ein zur Seite stehendes, — für mehrere Herde ein gemeinsames, — führt; das oberste in einen Schlichkasten, das zweite in ein Unterfass; (oder bei drei Rinnen in einen Schlichkasten, ein Mittelfass und ein Unterfass, — Schlichkasten, erstes und zweites Unterfass. —) Die von denselben überlaufende Trübe geht anderen Kästen und Sümpfen, je nach Erfordern zu. Vor dem unteren Ende des Herdes liegt endlich ein Herdfluthgerinne *h*. Bei drei Klappen fehlt das letztere wohl und führt die dritte unmittelbar in ein Aftergerinne, — eine Rassrinne. —

Je zusammengesetzter die Geschicke sind, desto mehr Klappen sind natürlich herzustellen.

Die Arbeit auf dem Einkehrherde ist von der auf gewöhn-

lichen liegenden Herden nicht nothwendig verschieden. Es wird aufgetragen, sodann die Trübe abgeschlossen und Läuterwasser gegeben. Beispielsweise wird bei zwei vorhandenen Spalten in die wilde Fluth aufgetragen und etwas in diese geläutert; hierauf der Streifen auf dem Herde unterhalb der untersten Leiste ebenfalls in die wilde Fluth abgestrichen, sodann die unterste Leiste geöffnet, in diese — das Unterfass, — geläutert, der Streifen zwischen ihr und der oberen ebenfalls eingestrichen; (zuweilen auch noch höher hinauf,) endlich die obere Leiste aufgeschlagen und die ganze Belegung oberhalb in den Schlichkasten eingekehrt.

Bei blendehaltigen Geschicken und drei Spalten wird wohl in die unterste geläutert, um die Blende möglichst fortzubringen, dann in die mittlere geläutert, — oben stärker, unten schwächer, — und ein Theil, endlich aber die übrige Belegung in den obersten, den Schlich-Kasten, eingekehrt.

Oder auch: Auftragen in die wilde Fluth, — Läutern in den untersten Spalt, — Läutern in den zweiten, — Herabkehren eines Viertels des Herdes, — nochmals Läutern in den dritten Spalt, — Einkehren in den obersten Spalt.

Bei sehr reichen und zähen Vorräthen wird gleich in das Unterfass, nicht in die Herdfluth aufgetragen, bei sehr zähen Massen aber überhaupt vorzugsweise mit Wasser allein geläutert und mit der Kiste nur etwas nachgeholfen, wodurch der Herd mehr zum Schlämmherde wird, (s. diese §. 437.) Gegentheils muss da, wo viel Schwerspath in den Geschicken enthalten ist, wohl zwei bis drei Mal durchgeläutert werden.

Mittel- und Unter-Fass werden eben so behandelt wie der rohe Vorrath, jedoch allemal zuerst in die wilde Fluth aufgetragen und auch geläutert, wie ärmere Vorräthe überhaupt.

(Ueber die Einkehrherde auf dem Harze und deren Behandlung vgl. *Karsten*, Metallurgie Bd. II. S. 264. — Ann. des min. 4. sér. t. XIX. p. 601 et s.)

Einkehrherde werden vornehmlich für mittelrösche und zähe Schlämme, auch zum Reinwaschen der Schliche vom Planherde verwendet, daher sie auch gewöhnlich grösere Länge, theilweis sogar grösere Breite bekommen.

Zuweilen erhält der Herd selbst bis 30 Fus Länge, 4, ja bis 5 Fus Breite, selten nur 15—24 Fus Länge, $2^3/_4$—5 Fus Breite.

Bei dem siebenbürgischen Bergbaue sind gewöhnliche Einkehrherde bis zu 6 Fus Breite in Anwendung. (*Grimm*, Bergbkde. §. 273.)

bβ. Der Wendeherd.

§. 417. Der Wendeherd ist ein Herd der um eine Achse gedreht werden kann, ebenfalls zu dem Zwecke: die Entfernung der Schlichbedeckung von dem Herde zu erleichtern.

Man hat deren zwei Arten 1) solche die um eine Längen- und 2) solche die um eine Quer-Achse drehbar sind; erstere daher nach der Seite, letztere nach vorn und hinten gekippt werden können.

§. 418. Die um eine Längenachse drehbaren Wendeherde sind die älteren und gewöhnlichsten, jedoch gegenwärtig wohl kaum noch anderswo als bei der englischen Aufbereitung angewendet.

Als früher bei dem deutschen Bergbaue gebraucht erwähnt sie schon *Agricola*, (v. Bgw. B. VIII. S. 249. 250;) nach ihm *Löhneyss*, Ber. v. Bergw. [1690.] S. 66.) zwar nur als Planherde, für die sie auch, wenigstens in Deutschland, erfunden worden zu sein scheinen, „um nicht die Planen allezeit aufheben, waschen, ausbreiten und ausstreichen zu müssen"; (s. die Planherde §§. 421. 422.) jedoch ist natürlich dieselbe Einrichtung auch auf andere liegende, ebene Herde anwendbar. Später scheint dieser Herd bei dem deutschen Bergbaue verschwunden zu sein.

Die Einrichtung des gewöhnlichen Wendeherdes, wie er noch jetzt bei der cornischen Zinnaufbereitung in Gebrauch, ist folgende.

Der Herd *a* (Taf. XLII. Fig. 2. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) ist oben und unten mit Zapfen *b*, *c* versehen, mit denen er in festen Lagern liegt. Die Trübe tritt von einem Gefällbrete *d*, auf welchem eingeschlämmt wird, über eine bewegliche Klappe *e* auf den Kopf des Herdes; entweder über eine hölzerne, ebenfalls um Zapfen drehbare, oder mit Ledergelenk versehene Klappe, oder auch eine ganz lederne. Die vom Herde ablaufende Trübe fällt durch einen Spalt *f* am unteren Ende in ein Gerinne *g*.

Unter dem Herde stehen zwei, oder auch drei Kästen *h*, *i*, *k*, — je nach der Zahl der Abtheilungen, die man beim Waschen machen will. — Der Herd wird in der Stellung die er beim Arbeiten haben muss durch eine Einlegklinke erhalten. Aufgetragen wird wie gewöhnlich; dabei die Oberfläche mit der Kiste geebnet. Hierauf lässt man eine Zeit lang die Läuter-

wasser über den Herd gehen, ohne weiter darauf zu arbeiten und er gehört demnach eigentlich zu den Schlämmherden, was jedoch ebenfalls so wenig als bei anderen auf seine Construction einen Einfluss hat. Nach vollendetem Läutern dreht der Arbeiter den Herd mit der Hand um, so dass seine Fläche in eine Verticalebene kommt, und spült den Schlich mit einer Giesskanne oder durch Anwerfen von Wasser mit einem gespaltenen Ochsenhorne ab, in die darunter stehenden Gefässe. Aus diesem Grunde werden auch die überhaupt nur niedrigen Herdbäume innen gerundet, (s. Fig. 229. Bd. II. S. 299.) oder wenigstens dreieckig gestaltet.

In der aufgerichteten Stellung wird der Herd ebenfalls durch eine eingelegte Klinke zurückgehalten.

Hierauf wird er wieder niedergelegt, und die Arbeit beginnt von Neuem.

Diese Herde hat man seit 40 Jahren verschiedentlich zu verbessern gesucht, wesentlich dadurch, dass man den gröseren Theil der Arbeit, nach und nach die ganze, auf mechanischem Wege verrichten liess.

Den nächsten Schritt dazu bildete die Einrichtung, die aus dem ursprünglichen oben beschriebenen Handherde den sogenannten „selbstabwaschenden" macht.

Bei dieser liegt über dem Herde *a* (Taf. XLII. Fig. 3. *A*. Längenaufriss, *B*. vordere Ansicht,) längshin ein Gerinne *b* von dreiseitigem Querschnitte, ebenfalls in zwei Zapfen, ausserhalb seines Schwerpunktes aufgelagert, und durch eine Klinke *c* aufrecht erhalten. Während sich der Herd belegt und geläutert wird, füllt es sich mit Wasser, wird er aber aufgerichtet, so löst er zugleich die Klinke *c* aus, das Gerinne ergiesst seinen Inhalt über ihn und spült ihn ab. Hierauf wird das Gerinne durch ein Gegengewicht *d* wieder aufgerichtet und eingeklinkt, der Herd wieder breit gelegt und die Arbeit beginnt von Neuem.

Eine andere, einfachere Weise ist die, dass der Herd selbst mit dem Gerinne *b* so verbunden ist, dass dasselbe zugleich mit ihm umkippt und auch wieder aufgerichtet wird, wenn man ihn wieder breit legt. (Taf. XLII. Fig. 4. — vordere Ansicht.)

Hierbei gab man zugleich dem Herde eine wirkliche Stelltafel, brachte auch unter demselben statt der Gefässe Rinnen

an, in welche der abgewaschene Schlich fällt und gemeinschaftlichen Sümpfen zugeführt wird, so dass diese ausgeschlagen werden können, ohne die Arbeit zu unterbrechen.

Bei einer solchen Einrichtung kann ein Arbeiter zwei bis sechs Herde versorgen, je nach der Feinheit des Vorrathes und damit der Dauer einer Anwäsche, indem er abwechselnd die verschiedenen Handhabungen vornimmt.

Noch weiter ging man endlich, indem man die Herde zu sogenannten „selbstwirkenden" machte, d. h., solchen, bei denen die ganzen Bewegungen und Arbeiten ohne Hülfe von Menschenhand erfolgen.

Diess ist in verschiedener Weise geschehen. Die eine ist die, dass der ausser seiner Gleichgewichtsachse aufgelagerte Herd durch ein Kästchen umgekippt wird, das einen Theil der von ihm ablaufenden Trübe aufnimmt und dadurch beschwert wird; jedoch ist man dabei eines geregelten Vorganges: des Umkippens gerade zu rechter Zeit, zu wenig sicher. Besser ist es desshalb, alle Bewegungen rein mechanisch, von einer Umtriebsmaschine aus bewirken zu lassen, und ist folgende, in England gebrauchte Einrichtung vollkommener.

Der Zutritt des Schlammes erfolgt auf jeden Herd *a*, (Taf. XLII. Fig. 5. *A.* Längenaufriss, *B.* obere, *C.* vordere Ansicht,) durch ein Loch in einem über den Köpfen aller — neben einander liegenden, — Herde, hinlaufenden Gerinne *b*. Dieses Loch wird durch einen Spund *c* von der Umtriebswelle aus in regelmäsigen Zeiträumen geöffnet und geschlossen. Der Spund ist dazu mit einem Gewichthebel *d* verbunden und wird geschlossen, wenn ein an der gemeinsamen Welle sitzender excentrischer Daumen *e* auf den Arm f drückt, gegentheils wieder durch das Gewicht *g* geöffnet, wenn der Daumen den Arm wieder verlässt.

Der Herd ist um die Achsen *h* und *i* drehbar, welche aber nicht in seiner Mittellinie liegen, so dass die eine Hälfte desselben ein Uebergewicht hat. (Nach der dortigen Einrichtung soll die Drehungsachse nicht der Mittellinie des Herdes parallel, sondern etwas transversal liegen; es ist jedoch die Nothwendigkeit davon nicht abzusehen, indem das Mas des Uebergewichtes auch bei paralleler Lage ganz beliebig geregelt werden kann.) Am unteren Ende ist auf der kleineren, leichteren Seite unter

dem Spalte *k* ein Kästchen *l* angebracht, das einen Theil der abfliessenden Trübe aufnimmt, dadurch beschwert wird und dann den Herd umzukippen strebt. Diess kann jedoch nicht eher geschehen, als bis eine Sperrklinke *m* ausgerückt ist, die ihn bis dahin festhält; das Ausrücken erfolgt wieder durch einen an der Welle *n* sitzenden Daumen *o*, der auf den Hebel *p* drückt. Der Herd legt sich um; so wie er aber in die aufgerichtete Stellung gelangt, hebt er eine andere Sperrklinke *q* auf, und rückt durch die Verbindung *r* den Einleger *s* aus, welcher bis dahin das um die Achse *t* drehbare Wassergerinne *u* aufrecht erhalten hat; es schlägt um, giesst seinen Inhalt über den Herd aus und wäscht die Schlichbelegung davon ab. Mittlerweile hat sich das Kästchen *l* entleert und der Herd würde durch das Uebergewicht seiner gröseren Hälfte, unterstützt durch ein an derselben noch angehängtes besonderes Gewicht *v*, wieder niedergelegt werden, wenn ihn nicht die Klinke *q* zurückhielt die nach ihrer Erhebung (s. oben,) eingefallen ist. Die Welle *n* hat aber mittlerweile ihren Umlauf fortgesetzt, und es kommt endlich wieder ein Daumen *w* zur Wirkung, zieht die Stange *x* und damit den Hebel *y* nieder, rückt durch dessen anderes Ende die Klinke aus und lässt den Herd niederfallen, während gleichzeitig das Gewicht *z* das Gerinne *u* wieder aufrichtet und von dem zurückfallenden Einleger *s* fangen lässt.

Ein Läutern findet sonach bei dieser Einrichtung nicht statt und muss daher nachmals mit dem Schliche noch besonders vorgenommen werden. Es würde sich jedoch ohne besondere Schwierigkeit auch das Zulassen und Absperren der Läuterwasser auf dieselbe Weise regeln lassen.

Zweckmäsig ist es das Lager des unteren Herdzapfens durch eine Schraube stellbar zu machen, um dem Herde eine beliebige Neigung geben zu können, nur müsste damit auch eine Veränderbarkeit der verschiedenen Klinken u. s. f. verbunden sein.

Das von der Trübe gefüllte und den Herd zum Umkippen bringende Gefäss ist auch wohl mit einem Ventil versehen, das sich bei der Ankunft auf dem Boden öffnet und das Wasser auslaufen lässt, worauf der Herd wieder in die Höhe klappt; (vgl. Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1862. S. 146.)

Von noch anderen Einrichtungen ist auch die zu nennen, bei der der Herd auf der einen langen Seite eine Rinne mit Löchern hat, welche sich mit Wasser füllt während der Herd umgekippt ist, und dieses Wasser über ihn hinwegströmen lässt.

Eine grose Anzahl von Herden wird hier durch eine ein zige Hauptwelle betrieben und sind daher die Daumen so vertheilt, dass die Bewegung der einzelnen in regelmäsiger Folge stattfindet.

Alle dergleichen Herde bei denen die Bewegung auf mechanische Weise erfolgt, lassen somit Handarbeit ersparen, viel arbeiten, aber die Reinigung nie in der Vollständigkeit erreichen, als diess durch Handarbeit möglich ist, weil sich natürlich die Maschine nicht darum kümmert, ob die Arbeit vollendet ist und rein, oder nicht.

Uebrigens sollen Wendeherde, (zumal sie nur leicht gebaut sein dürfen,) nicht viel Länge haben, weil sie — nur in Zapfen aufgelagert, — sich sonst leicht werfen; damit nun beim Verwaschen von Vorräthen, welche feinen Zinnstein enthalten, dieser nicht darüber hinweggeführt wird, darf auch das Auftragen nur in kurzen Pausen erfolgen. Der Versuch, die Herdtafel auf einer der Länge nach darunter hinlaufenden, starken hölzernen Zunge zu befestigen, in der die Zapfen sitzen, kann das Werfen wohl etwas aber nicht viel verhindern. — Andererseits ist diese Art Herde gerade für rösche und mittlere Schlämme nicht zweckmäsig.

Einen Theil dieser Herde, ja selbst die ganzen, hat man übrigens in England auch mit Planen bedeckt; (vgl. Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. IX. B. S. 252.)

Wendeherde, als Handherde, bekommen in England 8 bis 9 Fus Länge, 6 Fus Breite; die mechanischen Herde 10, (nur ausnahmsweise 14 — 16,) Fus Länge; $5^1/_2$ — 6 Fus Breite; der Fall ist gewöhnlich $1^1/_4$—$1^1/_2$ Zoll, manchmal aber auch $^3/_4$ und 3 Zoll, pr. Fus Länge, je nach der Art des zu verwaschenden Vorrathes.

(Ueber die Wendeherde in England s. nach *Henwood*, in den Transact. of the roy. geol. soc. of Cornwall, vol. IV. p. 157. — Ann. des min. 2. sér. t. VI. p. 8. — 5. sér. t. XIV. p. 122, 211 et s.)

§. 419. Der auf einer horizontalen Querachse drehbare Wendeherd, — (aufgestellt zuerst in Arany Idka in Ungarn, von *Tutcsnak*,) — hat die Einrichtung eines gewöhnlichen Kehrherdes, aber ohne Kopf; demnach eines an beiden Enden offenen Gerinnes *a* (Taf. XLII. Fig. 6.) das in der Mitte seiner Länge auf einer Querachse *b* ruht, (daher die von *Rittinger* für den

Wendeherd gebrauchte Bezeichnung Kippherd vornehmlich auf ihn anwendbar ist.) Vor oder unter dem unteren Ende liegen zwei Gefässe oder Gerinne *c*, *d*, unter seinem oberen ein drittes *e*.

Der Behandlung nach ist auch dieser Herd ein Schlämmherd, (vgl. Bergwfrd. Bd. V. S. 385.) der jedoch ebenfalls ein wirkliches Kehren nicht ausschliesst. Die Behandlung ist folgende. Man lässt den Herd belegen, sperrt hierauf die trüben und hellen Wasser ab, legt quer über ihn, — etwa über seine Mitte, — ein Gerinne *f* mit durchlöchertem Boden und kehrt mit dem aufgeschlagenen Wasser die untere Hälfte des Herdes, oder je nach Beschaffenheit des Vorrathes einen kleineren Theil, — in das Gefäss *c*, legt sodann die Rinne *f* über den obersten Theil des Herdes und läutert in das Gefäss *d*, rückt endlich die Rinne über den untersten Theil, kippt den Herd um und wäscht den ganzen Schlich in das dritte, unter dem oberen Ende liegende Gefäss *e* ein.

Der Herd soll sich vorzugsweise für sehr feine goldhaltige Schliche eignen, doch beruht diess wohl nicht auf seiner Construction als Wendeherd.

Ein anderer Zweck dieser Einrichtung soll der sein: die Neigung des Herdes leicht beliebig zu verändern, indem man Keile von verschiedener Stärke darunter legt.

Nach einer, in *Rittinger*'s Erfahrungen (Jgg. 1853. S. 28.) gegebenen Beschreibung scheint diess sogar der alleinige zu sein, weil dort der Herd in der Mitte seiner Länge abgesetzt ist, — die untere Hälfte etwas tiefer liegt als die obere, — demnach ein Abwaschen der Belegung anders als von der Mitte aus, nicht möglich wäre, auch dort ein Gefäss unter dem oberen Theile des Herdes gar nicht angegeben ist. Somit erfüllt der Herd in dieser Einrichtung blos den Zweck des §. 406. beschriebenen Hebherdes.

Mit Vertiefungen versehene Herde, (eine Art Gerinnherde,) welche nach ihrer Anfüllung rückwärts gekippt und abgeleert wurden, führt schon *Agricola* (v. Bergw. S. 270.) an.

Als eine Vorrichtung von der Art der Kippherde, in kleinstem Formate stellen sich die Kippgerinne dar, deren *Rittinger* in seiner Aufbereitung (S. 438.) erwähnt. Unter dem Ende eines Herdes angebracht, (Taf. XLII. Fig. 8.) sollen sie die ablaufende Trübe beliebig vor- oder rückwärts, nach dem einen oder dem anderen Gefässe führen, also den Zweck der §. 406. erwähnten verlegbaren Gerinne erfüllen, nur dass die letzteren sich, durch Vor- und Rückwärtsschieben für mehr als zwei Gefässe verwenden lassen, während für solchen Fall noch ein zweites Kippgerinne nöthig wäre.

§. 420. c. Der Gerinnherd. — Wie schon in §. 406. erwähnt wurde, hat man mehrfach die Fläche der Herde absichtlich aus rauhen Bretern hergestellt, um den Schlich besser

darauf zurückzuhalten. Diese Rauhheit ist aber eine unregelmäsige, daher unvollkommen, ja störend wirkende, und man ging desshalb dazu über, in der Herddiehlung regelmäsige, querüberlaufende Furchen, — Rinnen, — vorzurichten. Diess gab den Gerinn- oder Rinnen-Herd.

Schon *Agricola* gedenkt (v. Bergw. B. VIII. S. 269.) dieser Gerinnherde und man scheint auf sie zu seiner Zeit viel Werth gelegt zu haben. Gegenwärtig kommen sie nur untergeordnet vor, indem man nur einen Theil des Herdes, seltener den ganzen, mit solchen Furchen von geringer Tiefe — meist nur $^1/_8$—$^1/_{12}$ Zoll, — versieht, (Taf. XLII. Fig. 9. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht;) am meisten bei den Goldlutten (§. 427.) und überhaupt Goldwaschapparaten.

In diesen Furchen sollen die schwersten Körner zurückgehalten, während die leichteren vom Wasser fortgeführt werden. Da nun aber unvermeidlich auch von dem Unhaltigen viel darin liegen bleibt, so setzt diese Vorrichtung ein sehr groses specifisches Gewicht der haltigen Theile voraus, welches gestattet, mit einer sehr starken Wasserströmung darauf zu wirken; eine Voraussetzung der durch goldhaltige Vorräthe noch am ersten entsprochen wird. Das in den Furchen Zurückgebliebene muss, zumal bei röschen Mehlen und daher gröserer Tiefe immer noch weiter ausgewaschen werden.

Für andere Vorräthe bleibt dagegen der Gerinnherd immer noch ein sehr wenig brauchbarer.

Versuche, die man im jetzigen Jahrhundert im freiberger Revier (Sachsen,) bei der Aufbereitung von Silbererzen mit Gerinnherden anstellte, fielen sehr wenig günstig aus.

Gerinnherde sollen noch jetzt in Brasilien zum Goldwaschen verwendet werden. (Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1859. S. 158.) — Zu ihnen gehören auch die gefurchten flachen Gerinne über die man die Trübe aus dem Pochtroge laufen lässt, wie diess noch in Californien, Australien u. a. a. O. geschieht. (Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1862. S. 291.)

Am öftersten noch wird der Gerinnherd in der einfachsten Darstellung in mehreren Ländern beim Waschen von Gold aus Bächen und Flüssen verwendet, so z. B. von den Zigeunern im Banat und in Siebenbürgen. Ein 1 Lr. langes $^1/_2$ Lr. breites Bret, (von Linden-Holz, als einem feinjahrigen,) ist oben mit einer schüsselförmigen Vertiefung, (besser noch mit einem darüberstehenden Siebtroge,) und in seiner Länge mit querüberlaufenden Einschnitten, — wohl 50 bis 60 an der Zahl, — versehen. Es wird unter etwa 45 Grad Fallen aufgestellt, der in der Vertiefung eingeschlämmte Sand aufgetragen, und das in den Rinnen liegen gebliebene nachmals in einem Scheidetroge ausgewaschen. (Vgl. *Delius*, Bergbkst. §. 735. — *v. Born*'s Briefe über mineralogische Gegenstände S. 82.)

Fast ganz dasselbe ist das Verfahren der Zigeuner beim Goldwaschen in Sardinien. Hier liegt oben über dem nur 5 Fus langen, 2 Fus breiten, stark geneigten, gefurchten Brete, ein Trog mit Siebboden in welchen der zu verarbeitende Vorrath gebracht und ein Wasserstrom darauf geführt wird. Die groben Körner und Gerölle bleiben darin zurück; der feinere Sand aber

wird über das Bret herabgeführt, der in dessen $^1/_2$ Zoll tiefen Rinnen zurückgebliebene Schlich in der Waschschüssel ausgewaschen. (*De Cuyper*, rev. univ. t. XII. p. 547.)

Ganz ähnlich verfährt man endlich beim Goldwaschen aus der Salza in Salzburg, wo das Bret 7—9 Fus lang, etwa 20 Zoll breit und nur unter 20 Grad geneigt ist. (*Tunner*, Vordernberger Jahrb. Jgg. III—VI S. 139.)

Statt der Rinnen stellte man, nach *Agricola*, (a. a. O. S. 262—270.) auch nur näpfchenartige, viereckige oder runde, Vertiefungen im Herdboden her, regelmäsig geordnet und theilweis wieder durch kleine Rinnen verbunden; ferner stellte man die Rinnen, — und dann wohl tiefere, — entfernter von einander, und nagelte oberhalb einer jeden eine Leiste auf den Boden; (Taf. XLII. Fig. 10.) sodann auch Leistchen allein, ohne Rinnen. Hieran schliessen sich Herde mit Eisendrathgittern belegt, ferner Herde mit kleinen Zellen, die durch auf deren Boden aufgenagelte, stromaufwärts überhängende und nach unten immer niedrigere Bretchen gebildet wurden; (Taf. XLII. Fig. 11.) — eine Vorrichtung, welche jedoch schon mehr nur den Character eines Durchlasses hat. Eben so endlich die dass der ganze Herd, oder nur dessen Kopf siebartig, fein durchlöchert war, so dass der feine Schlich hindurch und auf einen zweiten Boden ging. War es nur der Kopf so wurde letzterer durch den Herd selbst gebildet.

Zu letzterer Art gehört die noch jetzt in Californien, Brasilien u. a. L. verwendete Einrichtung des sogenannten sluice; eines Gerinnes von sehr verschiedener Länge, 50—1000 Fus, 10—12 Zoll Weite, 6—10 Zoll Tiefe, 1—2 Zoll Fall pro Fus; auf dessen Boden ein Gitter von $^1/_2$—1 Zoll hohen Leisten liegt, das zwischen die Seitenwände eingekeilt ist. Man legt auch falsche Böden mit Löchern ein. Das ausgegrabene Haufwerk wird in das Gerinne hineingestürzt, und Wasser zugeschlagen; nachdem man einen ganzen Tag gearbeitet hat, nimmt man die Gitter oder die falschen Böden heraus und wäscht den Rückstand in einem Gefässe aus. (Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1868. S. 118.)

d. Der Planherd.

§. 421. Der Planherd ist ein mit Tüchern, — Planen, — von rauhem Zeuge bedeckter Herd, welche den Zweck haben, beim Verwaschen die nutzbaren Bestandtheile des Vorrathes darauf zurückzuhalten.

Schon in sehr früher Zeit mag man, zuerst wohl beim Auswaschen von Gold aus dem Sande von Bächen und Flüssen in diese selbst rauhe Thierfelle eingelegt haben um das Gold darauf aufzufangen, und diess mochte wahrscheinlich auch die erste Veranlassung zu der Mythe vom goldenen Fliess gegeben haben. Später, bei allmählicher Ausbildung einer eigentlichen Aufbereitung, belegte man wirkliche liegende Herde mit solchen Fellen, wie diess auch jetzt noch hier und da geschieht. Endlich, und wahrscheinlich nach einem ziemlich langen Zwischenraume, verwendete man dazu gewebte Stoffe, mit einer regelmäsigen Rauhheit der Oberfläche und so vorgerichtete Herde bildeten eine geraume Zeit hindurch einen hauptsächlichsten Theil

der Aufbereitungsvorrichtungen. — Es werden daher um so mehr einige geschichtliche Bemerkungen darüber gestattet sein.

Das Bedecken von Herden mit rauhen Thierfellen, ja selbst mit Rasen erwähnt schon *Agricola*, (a. a. O. B. VIII. S. 265, 269, 274.) — Jetzt noch bedeckt man Herde mit Ochsen- und Kuh-Häuten bei der Goldaufbereitung in Brasilien, Californien, Australien, (Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1862. S. 291. — 1868. S. 202. — *v. Eschwege*, Pluto Brasil. S. 234.)

Auch der eigentliche, — mit gewebten Zeugen bedeckte, — Planherd dürfte sehr alt sein; wenn und wo er jedoch bei dem Bergbaue überhaupt und bei dem deutschen insbesondere zuerst Verwendung gefunden hat, ist nicht nachzuweisen.

Bei dem freiberger Bergbaue scheint er, nach einer Urkunde vom Jahre 1286, schon damals in Gebrauch gewesen zu sein, indem der damalige Markgraf zu Meissen, Heinrich der Erlauchte, durch jene Urkunde dem Jungfrauenkloster zu Maria Magdalena, in Freiberg „mit Einwilligung der Gewerken": die Benutzung der Körbe, in denen das Erz geschieden und der Säcke auf denen es gewaschen worden, geschenkt habe; (S. *Klotzsch*, Sammlung vermischt. Nachrichten zur sächs. Geschichte B. VII. S. 80.) jedoch kann schon das in der Urkunde gebrauchte Wort dividere eben sowohl „vertheilen" als „scheiden" bedeuten, indem nach dem damaligen Gebrauche das ausgebrachte Metall, aber auch oft das Erz, — (wie jetzt noch in einzelnen Fällen mit dem Stolln-Neunten geschieht,) — den Gewerken in Natur vertheilt wurde; eben so können aber „sacci in quibus metallum educitur" — die Säcke bedeuten, in denen das Erz, nach damaliger Weise ausgefördert wurde, denn auch in dem weiter folgenden: „ita, quod illud habeant, quod post levationem metallorum in eisdem pannis et saccis consuevit remanere" liegt nicht unbedingt nothwendig der von *Klotzsch* darin gefundene Sinn.

Zu *Agricola*'s Zeit scheint diese Arbeit (s. a. a. O.) ganz allgemein gewesen zu sein, wogegen die von *Mathesius*, Chronik von Joachimsthal, bei dem Jahre 1520 gemachte Bemerkung „das grose Pochwerk aufgericht und über die Plan gewaschen" fast anzudeuten scheint, dass letztere Arbeit damals noch eine neue oder weniger allgemeine gewesen sei, zumal wenn man damit die Aeusserung in Predigt XII. seiner Bergpostille S. 208. zusammenhält: „heut zu Tage geht man dieser Arbeit viel genauer, mit dem neuen Zeug — (dem Nasspochwerk,) — und den Planherden."

Auch auf dem Oberharze war der Planherd in der Mitte des 16. Jahrhunderts in voller Anwendung, wie sich aus einer Erzählung in *Honemann*'s Alterthümern des Oberharzes, (Thl. II. §. 113.) — nach *Hard. Haeke*, — folgern lässt, nach welcher Herzog *Heinrich* der Jüngere im Jahre 1556 dem Pochsteiger zu Wildemann verwiesen, „dass er zu viel Wasser auf die Planherde geschlagen", auch, nach *Gatterer*, Anleitg. d. Harz zu bereisen, Bd. III. S. 161. im Jahre 1570 Herzog *Julius* u. a. befahl, noch mehrere Sümpfe „für die von den Planen gehenden Wasser" anzulegen.

In Sachsen war die Planherdarbeit am meisten und ersten bei der Zinnaufbereitung in Gebrauch, wogegen sie bei Silber- und Blei-Erzen erst später in Anwendung gekommen, aber auch nicht lange geblieben zu sein scheint, denn schon im Jahre 1708 wurde in Freiberg zur Verbesserung der Aufbereitung empfohlen: die Kurz- und Plan-Herde abzuwerfen und dafür Schlämmgräben und Glauchherde vorzurichten; dennoch hatten sie sich bis in das letzte Drittel des 18. Jahrhunderts in Gebrauch erhalten, kamen jedoch dort schon mehr und mehr ab, (vgl. Ber. v. Bergb. §. 652.) bis sie durch die Stosherde vollends ganz verdrängt wurden. Bei der altenberger (Sachsen,) Zinnaufbereitung geschah diess erst im ersten Viertel des jetzigen Jahrhunderts, obgleich sie auch bei dieser schon längst nur zum Verwaschen aus dem Rohen verwendet waren, indem nach *Rössler*, (Hellpol. Bergbauspiegel. S. 100.) schon in der Mitte des 17. Jahrhunderts der meiste Zinnstein über den blosen Herd „reingemacht" wurde.

Länger hielt sich die Arbeit in anderen Gegenden, vornehmlich auf dem Harze, wo sie bis in die Jetztzeit in Gebrauch geblieben ist.

Die Einrichtung des Planherdes ist an und für sich die eines gewöhnlichen liegenden Herdes.

Die Herdbäume *a*, (Taf. XLIII. Fig. 1. *A*. Längenaufriss, *B*. obere Ansicht,) brauchen nicht hoch zu sein, dagegen sind sie auf der inneren Seite abzurunden, um die Planen in den mit dem Herdboden gebildeten Winkeln gut auflegen zu lassen. (Fig. 265. Msstb. $^1/_{16}$.) In einiger Entfernung oberhalb des

Fig. 265.

unteren Endes des Herdes ist in dessen Boden ein Spalt *b* angebracht, um den etwa durch die Planen gehenden, oder sonst auf die Diehlung gelangten Schlich in ein darunter aufgestelltes Gefäss *c* einkehren zu können.

Die Planen *d* sind aus grober Leinwand, besser von Parchent oder Zwillich gefertigt, die mit der rauhen Seite nach oben gelegt werden. Sie bestehen aus einzelnen Stücken von solcher Länge, dass sie mit dieser, quer über den Herd gelegt, sich auf beiden Seiten noch über die Herdbäume hinwegschlagen lassen; dagegen von nicht zu groser Breite, damit sie leicht aufgelegt und aufgehoben werden können; (gewöhnlich von $2^1/_2$—$2^3/_4$ Fus.) Die Anzahl der Planen richtet sich somit nach dessen Länge. Sie sind, wie natürlich, gesäumt.

Gleich unter dem Gefällbrete *e* ist ein Lederstreif *f* quer über den Herd aufgenagelt, der sogenannte Latz; unter ihn wird die oberste Plane mit dem oberen Rande untergeschoben; sie überdeckt mit ihrem unteren Rande den oberen der folgenden Plane *d'* u. s. f. so dass jede nächstobere die folgende um 2—3 Zoll übergreift. Auf den Latz wird wohl auch noch eine Leiste genagelt die am Fuse des Gefällbretes denselben Zweck erfüllt, wie die Spange bei dem Schlämmgraben. (S. §. 399. und Fig. 266. [s. f. S.] *A*. Aufriss, *B*. obere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$. wo *a* die Plane, *b* das Gefällbret, *c* das Wassergerinne, *d* die Leiste, (Spange,) *e* der Latz.)

Fig. 266 A.

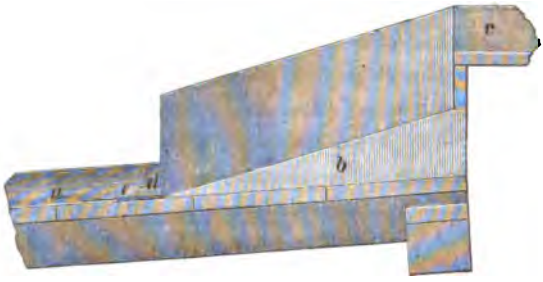


Fig. 266. B.

Bei der auf dem Oberharze gebräuchlichen Einrichtung gehört zu dem Planherde noch ein Gefälle mit 3 — 5 etwas rückwärts fallenden Stufen, (Taf. XLIII. Fig. 2. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) welche aus der darüber hinweggehenden Trübe die etwa noch darin befindlichen gröberen Körner zurückhalten sollen, obgleich diese Absonderung gröstentheils schon vorher in einem Abfallgerinne (s. §. 263.) erfolgt ist.

Planen von Parchent sind theuerer als von leinenem Zwillich, und werden glatt, sobald die Wolle entfernt ist; (vgl. Ber. v. Bergb. §. 652.)

Statt der Planen hat man aber auch der gröseren Dauer wegen andere Stoffe versucht, so z. B. auf dem Harze Filz.

Die Filzplanen bestanden dort aus 51 Zoll langen und 18 Zoll breiten Stücken, die man auf die obere, grösere Hälfte des Herdes aufnagelte, während der übrige Theil mit leinenen bedeckt war.

Solche Filzplanen lassen keinen Schlich hindurchgehen und sie sind wohlfeiler. (Filzplanen dauerten bis 3 Jahr, wogegen Leinwandplanen nur 14 Tage bis 3 Wochen.) Sie sind aber schwer eben und glatt zu erhalten, und weil sie eben desshalb aufgenagelt werden müssen, so ist das Abwaschen schwieriger.

Ein anderer Stoff, den man ebenfalls der gröseren Dauer wegen auf dem Harze versuchte, war Rosshaarzeug. Es dauerte zwar länger, war aber theurer und liess den feinen Schlich durchgehen. Ferner wurden schon früher auch wollene Stoffe: Flanell, Tuch, verwendet, und werden es zum Theil auch noch jetzt, vornehmlich beim Goldwaschen.

Schon *Agricola* (a. a. O. B. VIII. S. 272.) erwähnt „geflochtene Rosshaar- (auch Stroh-) Matten," so wie „Netze von Thierhaaren," in deren Maschen Haarbüschel eingeknüpft waren, um den Schlich zurückzuhalten.

Seite 271 erwähnt er „grünes Tuch" als beim Goldwaschen gebraucht. *Löhneyss* (a. a. O. S. 131.) nennt „schwarzes".

Wollene Tücher werden jetzt noch für denselben Zweck an verschiedenen Orten verwendet, so u. A. in neuerer Zeit in Brasilien; (Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1868. S. 227.) besonders auf kleinen, planherdartigen Vorrichtungen, auf die später zurückzukommen sein wird.

Um Uebrigen ist gerade bei Plan-Herden, gewöhnlichen liegenden gegenüber, die Sohle öfters aus Lehm geschlagen worden und wird es hier und da noch jetzt.

In Schemmnitz war diess noch zu Anfange des vorigen Jahrhunderts der Fall, (s. *Calvör*, Ber. v. obh. M.-W. Thl. II. S. 128.)

§. 422. Die Arbeit auf dem Planherde weicht von der auf gewöhnlichen Kehrherden im Wesentlichen nur so weit ab, als es eben die Bedeckung mit Planen erfordert.

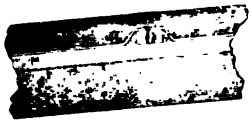
Zuvörderst sind die Planen ganz glatt und ohne Falten aufzulegen. Neue werden dazu 14 Tage bis 3 Wochen lang in Wasser eingeweicht. Das Auflegen und Aufstreichen erfolgt mit einem Bretchen, — dem Streichholze. Zu Oberplanen nimmt man nicht gern neue, sondern solche die durch einigen Ge-

brauch schon einen Theil ihrer Rauhheit verloren haben, damit nicht auf dem obersten Theile des Herdes unnöthig viel Geringhaltiges sitzen bleibt.

Beim Auftragen lässt man die Planen sich nicht höher bedecken als bis das Gewebe eben unerkennbar wird, weil bei diesem Herde die unmittelbare Berührung des Schliches mit der Oberfläche der Planen unerlässliche Bedingung ist. Hierauf wird die Trübe abgestellt und das Läutern beginnt. Es geschieht mit der Kiste, seltener mit dem Besen und erstreckt sich oft nur auf die obersten Planen, andere Male auf alle.

Die Kiste kann natürlich nicht nach der Länge des Herdes, wenigstens nicht über die Breite einer Plane hinaufgeführt werden, um nicht die nächstobere hinaufzuschieben, sondern mehr nur quer über den Herd; sie ist dabei ganz leicht zu führen, um nicht die feinen haltigen Theile wieder aufzurühren die sich schon auf der Plane festgesetzt haben. Besonders sind die Streifen zu berücksichtigen wo eine Plane die andere übergreift und dadurch eine, wenn auch nur geringe Erhöhung bildet, vor der aber doch mehr Berge sitzen bleiben. Wenn hingegen der zu verwaschende Vorrath das Haltige in feinen Theilchen von geringem specifischen Gewichte enthält, die leicht fortgeschlämmt werden könnten, so legt man wohl gegen das untere Ende des Herdes unter die Planen *a* eine $1^1/_2$—2 Zoll hohe Leiste *b*, (Fig. 267. Msstb. $^1/_{12}$.) um hier absichtlich einen Damm und dadurch eine Anstauung der Trübe zu bilden, wodurch derselbe Zweck, — das Niederschlagen solcher Theile, — erfüllt wird, wie bei der Glauchherdarbeit durch das Einsetzen einer Schütze zwischen den Flügeln, (vgl. §. 406.)

Fig. 267.



Da wo man die Arbeit auf dem Planherde weiter ausführt, wird zuerst der ganze Herd einmal überläutert, hierauf, von unten beginnend, eine Plane nach der anderen niedergeschlagen, d. i. von den Herdbäumen aufgehoben und leicht aufgeklopft; sodann aufgeschlagen, d. i. eben so der obere und der untere Rand erhoben. Ist durch dieses Verfahren die ganze Schlichbedeckung jeder Plane auf deren Mitte zusammengebracht, so

wird sie wieder ausgebreitet und das Läutern von Neuem begonnen.

Aehnlich verfährt man nach Beendigung des Läuterns mit jeder Plane, indem man eine Seite nach der anderen, eben so oben und unten aufschlägt, um den Schlich darauf gut zusammenzuhalten und sodann die ganze Plane in ein Fass mit Wasser wirft und sie abflaut, d. h. entfaltet und abspült.

Hierzu sind zur Seite der Planherde mehrere Fässer: das Ober-, Mittel- und Unter-Fass, (manchmal auch nur zwei,) aufgestellt, die jedoch nicht mehr, wie ehemals, aus wirklichen Fässern, sondern aus einem hohen und langen kastenartigen Gefässe bestehen, das durch Scheidewände in jene Abtheilungen getheilt ist.

Die obersten, je nach Gehalt des Schliches und Vertheilung des Haltigen in der Zahl verschiedenen Planen kommen in das Ober-, die folgenden in das Mittel-, die übrigen in das Unter-Fass. Hierauf breitet man die Planen wieder auf dem Herde aus und die Arbeit beginnt von Neuem.

Zweckmäsig ist es auf dem Borde des zum Abflauen der Planen bestimmten Kastens breite Pfosten, tischartig zu befestigen auf denen die Planen wieder zusammengelegt werden.

Um übrigens die Arbeit des Abflauens zu erleichtern, die Planen nicht immer wegnehmen und wieder ausbreiten zu müssen, wurden, wie schon in §. 418. bemerkt, die Wendeherde eingerichtet. (*Agricola* a. a. O. S. 249. — *Löhneyss*, v. Bergw. S. 66.)

Wenn nicht der Herd auf der Sohle liegt, so dass die Arbeiter darauf stehen, kann man natürlich gerade für ihn, der Handhabung der Planen wegen, nur erwachsene Arbeiter verwenden.

Die Arbeit auf den Planherden bleibt immer nur eine sehr unvollkommene und dabei aufhältliche; früher wurde sie vorzugsweise zum Verwaschen röscher Mehle oder auch zum vorläufigen zäher verwendet, am besten noch solcher von grosem Unterschiede des specifischen Gewichtes des Haltigen und des Tauben. (S. schon *Delius*, Bergbkst. §. 726.)

Bei der freiberger Aufbereitung bediente man sich ihrer vornehmlich zum Verwaschen des Häuptels und Mittelschlammes, wogegen der Bericht vom Bergbaue §. 601. sie gerade für zähere und reichere Vorräthe für geeignet hält.

Wo sie sich in neuerer Zeit noch erhalten haben, verwendet man sie, — abgesehen von solchen Aufbereitungen die nur auf einer niedrigen Stufe der Ausbildung stehen, — mehr nur aus Gewohnheit, vornehmlich zum Verwaschen von geringhaltigen Abgängen von der Schlämmgraben-, Sichertrogs- und ähnlicher Arbeit, — so in neuester Zeit auf dem Oberharze auch der Abgänge von den continuirlichen Feinkornsetzmaschinen, — um aus solchen noch die feinsten Schlichtheilchen aufzufangen, daher auch das Läutern mit der Kiste nur ein sehr beschränktes ist, der Planherd eigentlich fast die Stelle des Plachengerinnes bei der Goldaufbereitung vertritt, nur dass er nicht eben das Beste voraus aufnehmen soll wie dort.

Masverhältnisse.

1) In Freiberg hatten die Planherde im 16. Jahrhunderte nur 18 Fus Länge, $1^1/_2$—3 Fus Breite, wobei sie mit 6 Planen bedeckt waren.
2) Im 18. Jahrhundert hatten sie ebendort, bei dem halsbrückener Bergbaue sogar nur 12 Fus Länge und 3 Fus Breite, mit 4 Planen.
3) Gegen das Ende desselben Jahrhunderts hatten sie dagegen, nach *Stifft*, (Aufber. S. 206.) sogar ohne Gefällbret 20—24 Fus Länge, bei 2 bis 5 Fus Breite.
4) Die zuletzt, im ersten Viertel des jetzigen Jahrhunderts bei der altenberger Zinnaufbereitung (Sachsen,) gebrauchten Planherde hatten 20 Fus Länge, 4 Fus Gesammtbreite, $8^1/_2$ und 6 Grad Fall.
5) Die auf dem Oberharze haben 18—24 Fus Länge, $3^1/_2$—4 Fus lichte Breite und 4—5 Grad Fall.

(Nach *Calvör*, — Ber. u. s. f. Thl. II. S. 87. — wurde im Jahre 1687 auf dem Oberharze angeordnet, dass ein Herd 13 Planen haben solle, (freilich nur von 18 Zoll Breite;) später, — 1774, — ging man auf 6 Planen herunter, zu *Calvör*'s Zeit aber wieder auf 9.)

Zu den Planherden von kleinen und kleinsten Masverhältnissen gehört u. A. die sogenannte Waschbank, wie sie zum Waschen des Goldes aus dem Rheinsande gebraucht wird.

Ein 2 mètr. langes, 1 mètr. breites Bret, (Taf. XLIII. Fig. 3.) ist unter 10—12 Grad geneigt, auf vier Füsen aufgestellt und mit grobhaarigem Wollenzeug belegt; über dessen Kopfe steht ein Korb von Weidengeflecht, der den zu verwaschenden Sand aufnimmt und von diesem, mit Wasser übergossen, die feineren Theile über die Plane gehen lässt. Unter dem wollenen liegt noch ein leinenes Tuch, um die oben durch ersteres gehenden Goldblättchen aufzufangen. (Ann. des min. 4. sér. t. X. p. 10.)

Aehnliche Vorrichtungen sind für denselben Zweck auch in anderen Gegenden im Gebrauche.

Die Zigeuner in Siebenbürgen bedienen sich eines 4—5 Fus langen, 2—3 Fus breiten Bretes, das auf beiden Seiten mit Randleisten eingefasst ist und über welches wollene Tücher gebreitet werden. Für gröberen Sand sind noch am Ende des Bretes tiefere Einschnitte, — Rinnen, — angebracht. (*v. Born*, Briefe üb. min. Gegenstde. S. 135.)

Delius, (a. a. O. §. 754.) erwähnt dergleichen Herde von Lehm, mit Planen bedeckt.

In derselben Weise erfolgt das Goldwaschen aus dem Innflusse in Baiern. (*Flurl*, die Gebirge Baierns und der Oberpfalz, S. 206.)

Als eine kleinste Art von Planherden kann endlich diejenige gelten, die beim Verwaschen des Goldsandes aus der Eder in Hessen verwendet wird, (wurde?). Zwischen zwei Bretchen *a*, (als Wände,) (Fig. 268. *A.* obere

Fig. 268. A.

Fig. 268. B.

Ansicht, *B.* Aufriss, Msstb. $^1/_{12}$.) sind Quersteege *b*, in Zwischenräumen, befestigt und über diese ein wollenes Tuch *c* gebreitet; letzteres drückt man in die Zwischenräume ein, und bildet so Vertiefungen, — Furchen, — in denen aus dem ausgesiebten und darüber hinweggeschwemmten Sande die Goldkörner liegen bleiben, (*v. Leonhard*, mineralog. Jahrb. Jgg. 1854. S. 24.)

Zu den Planherden gehören endlich auch noch die in §. 366. B. II. S. 190. erwähnten Plachengerinne, über die bei der ungarischen, siebenbürgischen u. a. Aufbereitungen die Pochtrübe, unmittelbar aus dem Pochtroge, oder nach ihrem Durchgange durch die Goldmühlen hinweggeht, um noch einen Theil des Freigoldes abzugeben. Sie werden desshalb oft auch als Plachenherde, — (Planlutten,) — bezeichnet; ebenso die unterhalb der Stell-Tafeln von Waschherden für denselben Zweck eingeschalteten Goldtafeln, (s. §. 407.).

Ihnen gegenüber steht endlich das Auflegen von Planen am Ende der letzten Sümpfe der Mehlführung und der Aftergerinne, wie z. B. bei der Goldaufbereitung zu Verespatak in Siebenbürgen, wo die aus den Sümpfen abfliessende Trübe über, aus Lehm gestampfte und mit Planen bedeckte Herde geht, (Jahrb. d. kk. öster. geol. Reichsanstalt. Jgg. II. B. 4. S. 79.)

(Ueberhaupt scheint es der ungarischen Aufbereitung schon früher nicht fremd gewesen zu sein, die aus Sümpfen abfliessende Trübe noch über Herde zu führen, daher es auch *Delius*, (Bergbkst. §. 738.) anführt.) — Bei Allen diesen wird auf dem Herde nur aufgetragen, nicht geläutert.

e. Die abgesetzten Kehrherde.

§. 423. Die abgesetzten Herde characterisiren sich dadurch: dass ihre Fläche in einem gewissen Theile der Länge unterbrochen ist, eine Stufe bildet, unterhalb welcher sie tiefer liegt als oben, so dass sie gewissermasen, ja bei einigen im eigentlichsten Sinne, zwei unmittelbar an einanderstosende Herde darstellen.

Beruht auch diese Einrichtung zum gröseren Theile nur auf Herkommen, so lässt sich doch in ihr die Absicht erkennen, die Belegung auf dem Herde gleich in zwei Theile zu sondern, das beim Läutern des oberen Abgehende statt in einem Unterfasse, sogleich auf einem zweiten Herde zu sammeln, entweder um es dort nur aufzufangen oder ebenfalls weiter zu läutern.

Vorzugsweise waren und sind diese abgesetzten Herde eben-

falls der älteren ungarischen und siebenbürgischen Aufbereitung eigenthümlich.

§. 424. e α. Der gebrochene Herd, — steht dem gemeinen liegenden Herde am nächsten, indem er sich eben nur durch jenen Absatz von ihm unterscheidet. (Taf. XLIII. Fig. 4. *A*. Aufriss, *B*. obere Ansicht.) Der Absatz steht manchmal in der Mitte, öfters weiter oberhalb, so dass die obere Herdabtheilung kürzer, aber auch umgekehrt, länger ist. Die obere bekommt in der Regel einen stärkeren Fall als die untere. Die Höhe des Absatzes beträgt manchmal nur die Diehlenstärke des Herdbodens, zuweilen aber auch mehrere Zolle, als eine wirkliche Stufe.

Nach der ungarischen — kremnitzer — Weise werden am unteren Ende der oberen Abtheilung Spangen (Schwellleisten,) *a* vorgelegt; nach und nach so wie sich dieselbe höher aufträgt, immer mehrere; unterhalb derselben, also am Anfange der unteren Abtheilung, ist wohl auch noch eine Leiste mit Löchern oder besser mit Kerben angebracht, um wieder das von der oberen Abfliessende gleichmäsig auf die untere zu vertheilen.

Die Arbeit auf dem gebrochenen Herde ist dieselbe wie die auf dem Flügelherde, daher bei diesem das Nöthige darüber gesagt werden soll; nur dass beim Auflegen von Spangen diese in dem Mase wieder weggenommen werden, als das Niederarbeiten des oberen Theiles fortschreitet.

Zu den gebrochenen Herden gehören u. a. auch die sogenannten Filzherde bei der Quecksilberaufbereitung zu Idria in Krain. Hier wird die obere, höher liegende Abtheilung durch eine verticale Wand mit Löchern, wie ein Schlämmgraben, geschlossen. Alles auf dem unteren Herde Liegenbleibende wird als Berge weggeworfen. (S. *Karsten*, mot. Reise S. 285.)

Auch der bei der englischen Bleiaufbereitung verwendete, sogenannte walliser Herd gehört dazu. Bei ihm, (Taf. XLIII. Fig. 5.) ist die obere Abtheilung von der unteren durch eine ca. 6 Zoll hohe Stufe getrennt, die untere aber und somit der ganze Herd, durch eine feste Wand geschlossen, über welche jedoch die abgehende Trübe nicht in der ganzen Breite, sondern in einem Winkel überfällt. Eigenthümlichkeiten dieses Herdes sind noch, dass derselbe verhältnissmäsig sehr breit — 12 Fus, — dagegen die obere Abtheilung nur 7 Fus, die untere blos 4 Fus lang ist, daher nur ein Unterfass zu jenem darstellt. Der obere Theil hat nur einen sehr geringen Fall ($^1/_{4t}$.)

(Eine grose Breite der Herde im Verhältnisse zu ihrer Länge ist überhaupt der englischen Aufbereitung eigenthümlich.)

Auf den Kopf jener Herde stürzt man gleich einen grosen Haufen Vorrath auf, den man dann nach und nach verarbeitet.

Diese Herde sollen, der dortigen Meinung nach, gut sein um aus dem nur aus dem Durchlasse gewonnenen, aber im Korne noch ganz ungleichen Vorrathe gleich lieferungswürdigen Schlich zu ziehen. (Vgl. Ann. des min. 6. sér. t. IX. pp. 21. 93.)

§. 425. eβ. Der Flügelherd — (Taf. XLIII. Fig. 6. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) — unterscheidet sich von dem gebrochenen dadurch, dass auch der untere Theil mit einer Stelltafel versehen, oberhalb deren der obere durch Flügel zusammengezogen ist, um die von ihm abfliessende Trübe wieder richtig gegen den Mönch der zweiten Stelltafel zu leiten. Es sind hier also wirklich zwei vollständige Herde aneinander gesetzt.

Auf den gebrochenen wie den Flügel-Herde wird, nach der ungarischen Behandlungsweise, höher aufgetragen, daher, so weit nöthig zugleich mit hellen Wassern und gleichzeitigem Läutern. Gearbeitet wird gewöhnlich nur auf dem oberen Herde.

Man bedient sich dieses wie des gebrochenen Herdes vornehmlich zum Reinmachen von Schlichen in denen feine Theile edler Erze — Silber, Gold — enthalten sind, und welche, wenn sie auch fortgeführt werden, der untere Herd aufhalten soll. Die Belegung des letzteren wird, — wie theilweis auch die Unterschaufeln des oberen, — auf anderen Herden weiter verarbeitet. Der gebrochene Herd wird für mittele, der Flügelherd für zähe Schliche gebraucht.

Auch der idrianer und der walliser Herd dienen zum Reinmachen.

Die kremnitzer Herde haben 18—21 öster. Fus Gesammtlänge, von denen der kleinere Theil auf den oberen Herd fällt, und 5 Fus Bréite; der obere Theil hat $1^1/_2$, der untere $^3/_4$—1 Zoll Fall pr. Fus.

(Ueber die gebrochenen und Flügel-Herde vgl. *Delius*, Bergbkst. §. 725. und *Ferber*, die Gebirge und Bergwerke Ungarns S. 128, 129. u. a.)

§. 426. eγ. Der Kehrluttenherd — ist ein Einkehrherd, der ausser den zwei oder auch drei Spalten am unteren Ende, noch mit einer anderen gegen die Mitte seiner Länge versehen ist.

Da nach der gewöhnlichen Einrichtung alle diese Spalten mit Schiebern, — nicht mit Klappen, — geschlossen sind, so bekommt der Herd dadurch den Character eines abgesetzten.

Der Kehrluttenherd, der vornehmlich bei den österreichischen Aufbereitungen, besonders den ungarischen und siebenbürgischen angewendet wurde und theilweis noch wird, führt in Siebenbürgen auch den Namen des *Bibergerschen* Herdes, weil er gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts von *Biberger* aus Tyrol nach Nayag eingeführt und dort verbessert wurde; sonst auch, eben der Abstammung nach, dort den Namen des deutschen Herdes; (vgl. *Stütz*, Beschreibg. d. Gold- u. Silb.-Bergw. von Szekerembe, (Nayag.) S. 91. — und *Grimm*, Bergbkst. §. 291.)

Die in Siebenbürgen gebräuchlichste Einrichtung ist die Taf. XLIII. Fig. 7. (*A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) dargestellte.

Aufgetragen wird aus einem Mehlkasten über eine Stelltafel *a*, die Verdünnungs- und Läuter-Wasser dagegen werden unter derselben hervor bei *b* auf den Herd geführt, nachdem sie unter und über den Läuterrechen *c*, *d*, *e* (vgl. Taf. XL. Fig. 7.) hinweggegangen, und dadurch geklärt und vertheilt worden sind.

In der halben Länge des Herdes befindet sich ein erster Spalt *f*, der mit einem Schieber bedeckt ist. Beim Schlusse des letzteren greift der untere Rand des oberen Herdbodens über den Schieber und der untere Rand des letzteren über den oberen Anfang des unteren Herdbodens; beim Oeffnen rückt dagegen der Schieber über den unteren Boden.

Zwei andere Spalten *g*, *h*, ebenfalls durch Schieber bedeckt und eben so gestellt, sind am untern Ende des Herdes angebracht; sie lassen sich jedoch nicht eigentlich als Spalten bezeichnen, wenn, wie am gewöhnlichsten beide, ohne das Zwischenmittel eines festen Bodenstückes (wie bei den Einkehrherden,) unmittelbar an einander stosen. Beim Oeffnen schiebt sich daher *g* über *h*. Alle diese Schieber werden durch die an den Herdboden befestigten Backen *i*, *k*, *l* geleitet, die zugleich Flügel bilden welche die über die Schieber hinweggehende Trübe zusammenziehen.

Durch diese Anordnung der Schieber erhält sonach der Herd Absätze von der Stärke der Diehlung und wird aus einem gewöhnlichen Einkehrherde ein abgesetzter.

Unter den Spalten stehen Kästen *m*, *n*, *o*, die das Hinabgekehrte aufnehmen, und aus denen wie gewöhnlich die übertretende Trübe durch Rinnen weiter in andere geführt wird.

Unterhalb des Herdes liegt ein Herdfluthgerinne *p*; (ist am unteren Ende noch ein dritter Spalt angebracht, so führt dieser in die Herdfluth.)

Diese Herde sind gewöhnlich sehr breit und lang, besonders die sogenannten wallachischen die, sich durch ihre Gröse auszeichnend, bis sechs und mehr östereichische Klafter Länge haben, besonders bei reichen Erzen in feinen, zähen Schlämmen, jedoch wird dadurch, wie bei allen Herden die

Arbeit sehr erschwert; Längen von 30 bis 32 öster. Fus reichen vielmehr aus.

Das Verfahren beim Waschen ist natürlich, je nach den Erzen und den Gewohnheiten nicht völlig gleich, in Siebenbürgen aber im Wesentlichen folgendes.

Es wird, im Gegensatze zu dem gewöhnlichen ungarischen Herde, nur eine dünne Schicht aufgetragen, hierauf Läuterwasser gegeben, sodann der obere Theil mit dem Besen, seltener der Kiste, von oben beginnend, gekehrt. Auftragen und Läutern erfolgt in die wilde Fluth. Hierauf läutert man die untere Abtheilung in den geöffneten untersten Schieber *h*, giebt sodann mehr Wasser und kehrt die obere Abtheilung des Herdes in den mittleren, (den obersten,) Schieber *f*, endlich die untere in den ersten unteren Schieber *g* ein, mit Ausnahme des untersten Streifens der zuvor nach *h* eingekehrt wird.

Macht man reichhaltige Schlämme rein, so wird nicht in die wilde Fluth sondern in die Rass aufgetragen.

Um bei der Länge des Herdes die Handhabung beim Oeffnen und Schliessen der Schieber zu erleichtern, die Arbeiter nicht stets einen so langen Weg auf und nieder machen zu lassen, werden gern neben dem Herde schwache Lattengestänge *q* angebracht und mit den Schiebern, auch mit der Schütze der Läuterwasser durch Schwingen verbunden, so z. B. dass mit dem obersten Schieber auch zugleich die Schütze gezogen wird um das zum Abwaschen nöthige grösere Wasserquantum zu geben; sie lassen sich daher von jeder Stelle des Herdes aus regiren.

Um bei diesen wie auch bei anderen Herden auf einzelne Theile derselben beliebige Mengen Läuterwasser zu bringen empfiehlt *Rittinger*, (Aufber, S. 438.) Kippgerinne, welche quer über dem Herde liegen und von einem anderen längs des Herdes hinlaufenden Gerinne aus gefüllt, sich ebenfalls durch ein Gestänge umkippen und auf den Herd ausschütten lassen. (Taf. XLIII. Fig. 8.)

Beim Verwaschen von Schlichen von dem Plachengerinne geht das in den obersten Spalt Eingekehrte wieder über Plachen; das auf diesen Aufgefangene kommt auf die Goldlutte und von da auf den Scheidetrog.

Für Bleischliche werden übrigens Herde auch, ausser dem mittleren, nur mit einem einzigen, unteren Schieber versehen, auch in geringerer Länge — nur bis 15 Fus, — dargestellt.

Der Fall der Herde ist auf die ganze Länge gleich.

Ueber die Kehrluttenherde s. *Stütz*, Beschreibung u. s. f. zu Szekerembe, S. 91. — *Becker*, Reise nach Ungarn, Thl. II. S. 204. — *Grimm*, Bergbkst. §. 268. u. ff.)

§. 426. e δ. Die Goldlutte — bestimmt, wie es ihr Name andeutet, aus goldhaltigen, angereicherten Blei- und anderen Schlichen, das Gold so weit zusammenzubringen, dass es nachher mit dem Scheidetroge rein ausgezogen werden kann, — ist demnach ein vermittelndes Glied zwischen letzterem und eigentlichen Herden.

Sie besteht in ihrer ursprünglichen und eigenthümlichen Einrichtung aus zwei schmalen Kästen, einem oberen *a* (Taf. XLIV. Fig. 1. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) der grosen, und einem unterstehenden *b*, der kleinen Lutte; beide mit einander nicht verbunden. In der grosen Lutte ist am Kopfe durch eine eingesetzte Wand *c* ein Gefällkästchen *d* dargestellt; in diesem wird eingeschlämmt und die Trübe tritt daraus durch einen Spalt mit verstellbarem Schieber auf die Lutte.

Zuweilen wird jedoch auch der Vorrath in eine über dem Kopfe stehende Gumpe gebracht, und das Gefällkästchen dient nur zur Aufnahme des Wassers, welches dann über die Wand *c* auf die Lutte überfällt, auf deren Kopfe eingeschlämmt wird. So z. B. in Kapnik in Ungarn.

Das unterste Ende der Lutte ist durch Zusammenziehen der Seitenwände verengt, manchmal auch durch eine Wand geschlossen, oberhalb dieser aber ein Spalt im Boden angebracht (Taf. XLIV. Fig. 2. *A.* obere Ansicht, *B.* Aufriss,) um die abfliessende Trübe vertical auf den Kopf der kleinen Lutte herabfallen zu lassen.

Der Boden der grosen Lutte ist mit Querfurchen, nach Art eines Gerinnherdes (s. §. 420.) versehen.

Nachdem dieselbe mit einer ganz dünnen Schicht belegt ist, wird mit einem Birkenbesen geläutert, wobei man, um kein Gold fortzutreiben, die Schlichbedeckung nur mit den Spitzen der Ruthe vorsichtig berührt. Nachdem auf solche Weise das — gewöhnlich den Träger des Goldes bildende, — Blei oder dergleichen in den unteren Theil der grosen Lutte und in die kleine getrieben worden ist, wird jener untere Theil in die kleine Lutte abgewaschen, sodann aber der obere durch ein vorgelegtes Gerinne *e* in den Goldtrog *f*, von wo er in den Scheidetrog kommt. Hierauf beginnt die Arbeit auf der grosen

Lutte von Neuem. Die kleine füllt sich allmählich an, und wird in demselben Mase unten mit Vorleghölzern *g* geschlossen. Das von ihr Abgehende gelangt durch Rinnen in Kästen. Ist sie gefüllt, (was aber nie auf eine grose Höhe geschieht,) so wird wohl auch auf ihr noch mit der Kiste gearbeitet. Der Kopf von ihr, welcher noch Gold enthält kommt zu nochmaliger Ueberarbeitung auf die grose Lutte zurück, der übrige Theil aber wird auf anderen, liegenden oder Stos-Herden weiter reingemacht.

An manchen Orten wird auch die grose Lutte zwei Mal überarbeitet.

Die grose Lutte hat 9—12 Fus Länge, 18, selten bis 36 Zoll Weite, 8—10 Zoll Tiefe, $1^3/_8$—2 Zoll Fall p. Fus; die kleine 4—5 Fus Länge, 10—15 Zoll Weite, 8 Zoll Tiefe und $^1/_2$ Zoll Fall p. Fus.

Bei einigen Aufbereitungen werden aber als Goldlutten kleine Kehrluttenherde verwendet, so z. B. zu Arany Idka in Ungarn, Offenbanya in Siebenbürgen. Sie haben am unteren Ende nur einen einzigen Schieber. An anderen Orten bedient man sich dazu kleiner Flügelherde, ganz wie die grosen eingerichtet, so z. B. zu Csertes in Siebenbürgen. Dort wird aber der obere wie der untere Herd, (als grose und kleine Lutte,) am unteren Ende durch Schwellleistchen geschlossen, um in den dadurch gebildeten Sümpfen die etwa abgehenden Goldtheilchen zurückzuhalten.

Als Kehrlutten geformt ist die Gesammtlänge 15—$17^1/_2$ Fus, die Breite 33—34 Zoll; als Flügelherd hat der obere 11 Fus Länge und 27 Zoll Breite, der untere $9^1/_2$ Fus Länge und 18 Zoll Breite.

(Ueber die Goldlutte und deren Behandlung s. auch *Delius* a. a. O. §. 747. — *Grimm* a. a. O. §. 256. — *Rittinger*, Erfgn. Jgg. 1853. S. 35. — *Rittinger*, Aufber. §. 92.)

f. Die Maschinenkehrherde.

§. 428. Die Maschinenkehrherde — sind liegende Herde auf denen die Arbeit des Kehrens nicht mit der Hand, sondern auf mechanischem Wege bewirkt wird.

Wie bei anderen Arbeiten der Aufbereitung, vor Allem der nassen, suchte man auch beim Waschen auf liegenden Herden die Handarbeit entbehrlich zu machen, theils der mehreren Kosten halber, theils um von der Aufmerksamkeit, Geschicklichkeit und dem guten Willen der Arbeiter weniger abhängig zu sein, theils endlich um überhaupt mehr zu schaffen.

Es gilt jedoch auch hier dasselbe und in noch gröserem Mase, was bei der Setzarbeit in dem gleichen Bezuge bemerkt wurde: Handherde — im Gegensatze zu Maschinenkehrherden, — machen allerdings eine grösere Zahl von Arbeitern und selbst von Herden nöthig, — weil jeder einzelne in derselben Zeit

weniger verarbeitet, — dagegen kann auf ihnen mit guten Arbeitern reiner und mit weniger Verlust gewaschen werden, als diess bei Maschinenherden möglich, weil die Behandlung in jedem einzelnen Falle, ja in jedem Augenblicke, dem Bedürfnisse angepasst, nach Erfordern abgeändert, jedes sich einstellende Hinderniss, jede etwaige Unregelmäsigkeit — beim Auftragen oder sonst, — sofort berücksichtigt und beseitigt werden kann. Handherde gestatten desshalb auch am ersten durch Versuche zu ermitteln, welche Behandlung einem neuen Vorrathe am besten zusagt, auf welche Weise überhaupt die theoretischen Grundsätze und Bedingungen einer richtigen Behandlung praktisch geprüft und anwendbar gemacht, bemerkte Unvollkommenheiten beseitigt werden können. Für kleine Aufbereitungen, Anfänge mit geringen Mitteln, Versuche mit neuen Haufwerken, vielleicht bei einem ganz neuen Bergbaue, über dessen Mineralgemenge man noch gar keine Erfahrungen hat, ist die Anlage von Maschinenherden, — vollends sogleich eine umfängliche, — in keinem Falle rathsam.

§. 429. f α. Ebene Maschinenkehrherde, — sind von verschiedener Art versucht worden, haben indess bis jetzt nur eine sehr beschränkte Anwendung gefunden und — schon aus den oben angeführten Ursachen, — finden können.

Schon *Mathews* in England schlug für die Zinnaufbereitung Herde vor auf denen die Bürsten durch Maschinen bewegt werden sollten. (Min. journ. vol. XX. p. 498.)

§. 430. Der Waschherd von *Okladnie*, (s. Bergwfr. Bd. XXI. S. 50.) — ersonnen im Jahre 1854 für die sibirische Goldaufbereitung, — hat folgende Einrichtung.

Durch ein Gerinne *a*, (Taf. XLIV. Fig. 3. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) läuft die Trübe auf einen kurzen, stark fallenden Herd *b*. Auf ihm bewegen sich drei Bürsten *c* auf und nieder, und zwar in der Weise, dass sie bei der Aufwärts-Bewegung die Fläche des Herdes berühren, den Rückgang hingegen darüber schwebend machen. Die Bürsten sind dazu an einem Rahmen *d* aufgehängt, der mit vier Walzen *e* auf einem anderen festen Rahmen läuft, dessen beide Seitentheile *f* Holzbahnen bilden. Auf diesen letzteren sind vier bogenförmige Schienen *g* von der Form deutscher Eisenbahnen angebracht, demnach aus einer Sohle *g* und einer Spurleiste *h* bestehend. (Taf. XLIV. Fig. 3.

C. Aufriss, *D.* vordere Ansicht.) Diese Schienen sind mit stielförmigen Ansätzen *i* versehen, und durch diese mit dem Rahmen *f*, um Bolzen drehbar verbunden. Wenn die Bürsten ihren Weg aufwärts beginnen, so liegen die Schienen *g*, *h* mit dem oberen, schwereren Theile auf dem Rahmen *f*, die Walzen *e* laufen auf letzterem selbst; bei ihrer Fortbewegung heben sie aber die Schienen *g*, *h* auf und gleiten darunter hinweg. Hat nun der Rahmen *d* seinen Lauf aufwärts vollendet, so fallen die Schienen *g*, *h* hinter den Walzen wieder nieder und diese steigen beim Rückgange auf ihnen hinauf, (Taf. XLIII. Fig. 3. *C'*) und erheben dadurch den Rahmen mit den Bürsten; am unteren Ende ihres Weges hingegen fallen sie wieder herab auf *f* und bewegen sich wieder aufwärts. Die Schienenbogen haben dazu natürlich eine der Länge des Weges entsprechende Entwickelung.

Der Rahmen *d* wird durch eine Bleuelstange von einem Krummzapfen in Bewegung gesetzt. Der feste Rahmen — die Bahn, — ruht auf vier Schraubenspindeln *k*, durch die er, somit auch der bewegte sammt den Bürsten, höher oder tiefer gestellt werden kann. Ist das Waschen vollendet so wird der Rahmen *d* auf Stöckchen erhoben und der Herd abgekehrt.

(Der Herd von *Okladnie* ist 3 Arschinen lang und 1 Arschine breit; (2,133 mètr. und 1,066 mètr.). Die Bürsten machen 25 Spiele pro min.)

An das untere Ende des Herdes ist endlich noch ein Amalgamirherd angestosen dessen Beschreibung aber nicht hierher gehört.

§. 431. *Hancock*'s Herd — (vgl. Ann. des min. 5. sér. t. XIV. p. 221.) — seit 1856 bei der Zinnaufbereitung in Cornwall angewendet, vereinigt in sich die Eigenthümlichkeiten eines Wende- und eines abgesetzten Herdes.

Die Fläche des sehr langen und breiten Herdes *a*, (Taf. XLIV. Fig. 4. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) besteht aus vier Klappen, die sich um horizontale Querachsen *b* zwischen den Herdbäumen *c* bewegen. Niedergelegt liegt jede obere um die Stärke der Diehlung über der nächstfolgenden. Der Schlammvorrath wird durch zwei neben einander liegende Stelltafeln *d* auf den Herd aufgeführt; die von demselben ablaufende Trübe fällt zum Theil in Kästchen *e*, die an den unteren Enden zweier Gestänge *f* an beiden Seiten befestigt, — mit welchen wieder die sämmtlichen

Herdklappen a, a', a'', a''' durch Hebel g verbunden sind, — als Gegengewichte wirken.

Während des Auftragens bewegt sich ein Wagen h mit 4 Reihen Binsenbesen i über dem Herde auf und nieder. Er läuft auf den Schienen k. Ist er am oberen Ende seines Weges angekommen, so stöst ein an seinem oberen Ende angebrachter Hebel l an einen Widerhalt m, (Taf. XLIII. Fig. 4. *C.* Aufriss), die Besen werden erhoben und durch eine Sperrklinke n in dieser Stellung erhalten während der Wagen zurückkehrt. Am unteren Ende des Weges angekommen stöst wieder die Klinke an einen Vorhalter o, wird ausgelöst, die Besen fallen nieder und der Aufgang beginnt von Neuem.

Der Wagen macht pro min. zwei Spiele von 7 Fus Länge. Ist der Herd bedeckt so stellt der Arbeiter den Schlammzufluss ab und lässt einen Strom hellen Wassers über Stelltafeln und Herd gehen; die Gegengewichte e werden ausgerückt und legen mittelst der Gestänge f und der Hebel g die sämmtlichen Klappen um, während dasselbe Gestänge vier Spünde o in einem Wassergerinne zur Seite des Herdes erhebt, einen Strom Wasser darüber ergiesst und den Schlamm in den Sumpf p abwäscht. Ist diess geschehen, so richten die am oberen Ende der Gestänge f befindlichen Gegengewichte g, welche vorher durch die gefüllten nun aber entleerten Gegengewichtkästchen e überwogen wurden, durch Zurück- (Aufwärts-,) Ziehen der Gestänge die Herdklappen wieder in die Höhe und es beginnt eine neue Arbeit.

Eine Anwäsche dauert hier 15 Minuten. Der Herd hat 40 engl. Fus Länge, 18 Fus Breite und $^1/_{10}$ Fall. Er soll — freilich bei so groser Fläche und viel (50 litr. pro min.) Wasser — zehn Mal so viel leisten als ein gewöhnlicher Wendeherd, erfordert aber freilich die vollkommenste Einrichtung und ist schwer in dieser zu erhalten.

§. 432. Der *Lisburne*-Herd — (vgl. Ann. des min. 6. sér. t. IX. pp. 63. 95. — *Phillipps & Darlington*, records, p. 127.) wurde zuerst in England im Jahre 1855 von *Vigus* für Bleiaufbereitung erbaut. Es ist ein breiter sehr kurzer Herd a, (Taf. XLIV. Fig. 5. *A.* obere Ansicht, *B.* Aufriss,) auf welchem die Schlämme ohne grose vorherige Sortirung, mittels eines Gefällkästchens b, unter gleichzeitiger Zuleitung eines starken Wasserstromes aufgegeben werden. Auf — beziehendlich neben, — den beiden Herdbäumen sind Laufschienen c angebracht, auf

denen ein Wagen *d* mit seinen Rädern *e* auf und nieder läuft, indem er durch eine gegabelte Stange *f* mit einem Krummzapfen in Verbindung steht. Dieser Wagen trägt eine Anzahl — 15 bis 21 — blecherne Kisten *g*, an Schienen *h*, welche dergestalt gebogen sind, dass der eine Schenkel, an welchem die Kiste sitzt, rechtwinklich gegen den Herd, während der obere horizontal steht. In dem, einen Theil des Wagens bildenden Quersteege *i*, der dazu aus zwei aufeinander befestigten Hölzern besteht, liegt in einer Hohlung, zwischen beiden ein Eisenstab *k*, den die umgekrümmten Enden der horizontalen Schenkel der Schienen umschliessen, und so Gelenke bilden um die sich die Kisten auf und nieder bewegen können. Unter dem vorderen Theile dieser Schenkel liegt ferner eine andere Eisenschiene *l*, auf welche Holzkeile *m* aufgesteckt sind die die Schienenschenkel *h* im gehörigen Abstande von einander erhalten. An beiden Enden von *l* endlich stecken kleine Rollen *n*. Diese Rollen laufen auf Schienen *o*.

Sämmtliche Kisten *g* stehen schräg gegen die Längenachse des Herdes. Der Vorgang ist so, dass während der Aufwärtsbewegung die Kisten die Herdfläche berühren, während des Rückganges etwas darüber erhoben bleiben. Die stetig über den Herd hinablaufende Trübe wird daher bei ersterem Gange in Folge der schrägen Stellung der Kisten nach der Seite abgelenkt, im anderen Falle aber strömt sie frei längs des Herdes hinab; sie verfolgt demnach eine Zickzackbewegung gegen die eine Seite. Da nun die schwereren, haltigen Theile langsamer hinab gehen, daher der während des Rückganges der Kisten von ihnen durchlaufene Weg ein kürzerer ist, sie aber während des Aufganges einer eben so grosen Seitenverschiebung unterliegen wie die leichteren Theile, so gelangen sie natürlich eher an die — ganz offene, — Seite des Herdes. Das Schwerere fällt daher in die neben letzterer stehenden beiden Kästen *p* und *p'*, das Leichtere, Aermere geht über den ganzen Herd hinab und fällt unten in die Gerinne *q*, *q'*, welche es in die Gefässe *r*, *r'* führen.

Das Heben und Niederlassen der Kisten geschieht auf folgende Weise. Die Schiene *l* ruht an beiden Enden, innerhalb der Rollen *n* auf gekrümmten Hebeln *s*, *t*, (Taf. XLIV. Fig. 5, *C*.) die an den Seiten des Wagens befestigt sind. Während der

Abwärtsbewegung des Wagens ruht die Schiene auf der Achsel *t* der Hebel, hält daher die Kisten über dem Herde erhoben; unten angekommen treffen die gekrümmten Hebelsarme *s* an die Köpfe zweier entgegenstehenden horizontalen, in Säulen befestigten Eisenstäbe *u*, werden gehoben und lassen dadurch die Schiene *l* auf *s* herabgleiten; die Kisten treffen auf den Herd und werden auf ihm aufwärts geführt. Bei der Ankunft am oberen Ende laufen die Rollen *n* auf den obersten, aufwärts gekrümmten Enden der Schienen *o* in die Höhe, dadurch wird die Schiene *l* von *s* abgehoben, die Hebel fallen vermöge ihres Uebergewichtes nieder und die Schiene setzt sich beim Rückgange des Wagens auf *t* auf. Uebrigens sind auch die Schienen *c* auf denen der Wagen *d* läuft, unten ebenfalls aufgekrämpt, so dass das untere Räderpaar *e* und somit der Wagen dort erhoben wird und das Ausrücken des Hebel *s t* befördert.

Die Kisten stehen so dass die eine den Weg der anderen nicht völlig deckt. Am obersten Ende des Weges berühren die Kisten das Gefällkästchen, am unteren reichen sie noch etwas über den unteren Rand des Herdes hinaus; die äussersten Kisten streifen an den Seiten des Herdes hin.

Der *Lisburne*-Herd hat $5^1/_2$ Fus Breite, $4^1/_4$ Fus Länge und auf diese 4 Zoll Fall. Der Wagen macht pro min. 20—24 Spiele von $8^3/_4$ Fus Weglänge.)

§. 433. fβ. Der Trogherd — die budara — (nach *Ermann*'s Arch. für naturwissensch. Kunde von Russland, Bd. IV. S. 127., erfunden oder wenigstens wesentlich vervollkommnet von *Julebin*,) — ist schon seit einer Reihe von Jahren die am meisten verwendete Vorrichtung in den sibirischen Goldwäschen, (Goldseifen.)

Nach dem Annuaire d. journ. d. m. de Russ. an 1841 p. 112, wurde aber der Trogherd von dem russischen Berghauptmann *Aghté* erfunden.

Er besteht aus einem oben und unten offenen Troge *a*, (Taf. XLIV. Fig. 6. *A*. Längenaufriss, *B*. obere, *C*. vordere Ansicht, und Fig. 269. [s. f. S.] *A*. Querdurchschnitt, *B*. Längenaufriss, Msstb. $^1/_{16}$.) — aus Pfosten, die in ausgeschnittenen Steegen *b* liegen. Er bildet ein Stück eines nach der Erzeugungslinie ausgeschnittenen Hohlkegels. Der Länge nach ist er durch niedrige bogenförmige Scheidewände *c* in einzelne Ab-

theilungen getheilt. Ueber ihn hinweg liegt, in der Achse des Kegels eine Welle *d*, die für jede Abtheilung zwei, gewöhnlich an hölzernen Armen *e*, *e'* befestigte, eiserne Rechen *f*, *f'* trägt, deren Zähne so gestellt sind, dass die des einen auf die Zwischenräume des anderen treffen.

Fig. 269. A.

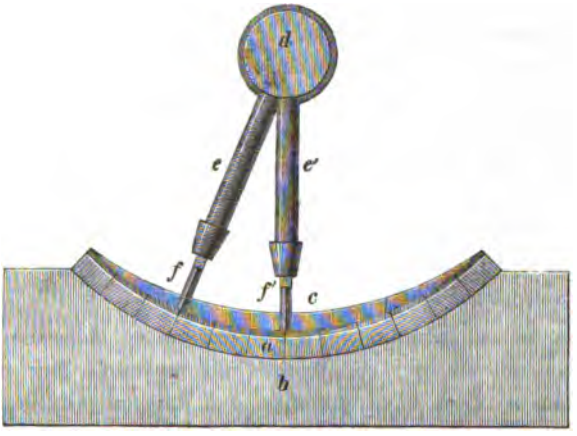
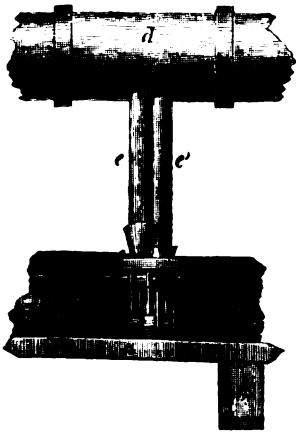


Fig. 269. B.



Die Welle wird mittels eines, gewöhnlich im oberen Drittel derselben befestigten Armes *g*, von einem Krummzapfen, — gewöhnlich durch Pferde, von einer stehenden Welle aus, — oder auch mit der Hand in eine hin und her schwingende Bewegung gesetzt, während deren der vorher durch Kräle in Pfannen mit Siebböden, (s. §. 305. Bd. I. S. 717.) Siebtrommeln u. dergl. von den groben Geschieben befreite, eingeschlämmte Sand zum engeren Ende des Troges ein und durch denselben hindurchgeführt wird. Dabei bleiben die schwersten und gröbsten Goldkörner in den ersten Abtheilungen liegen, der leichtere, taube Sand mit den feineren Goldtheilchen wird über die Scheidewände hinweg in die folgenden Zellen, und endlich auch zum unteren Ende des Troges hinausgeführt. Anfangs bleiben auch

die gröberen tauben Geschiebe in den Abtheilungen, besonders den oberen zurück, werden aber, so wie sich die Gold- wie auch Magneteisensand-Körner mehr und mehr darin anhäufen, gehoben und weiter fortgeführt.

Nachdem 5 Stunden lang gearbeitet worden, giebt man keinen Vorrath mehr auf, sondern arbeitet nur noch eine Zeit lang mit Wasser, worauf man die obersten Zellen leer macht, und die Arbeit wieder beginnt; nach 10 Stunden läutert man abermals und leert dann alle Zellen aus, wozu man die Schieber die die mittleren Theile der Scheidewände bilden, öffnet. Die oberen Abtheilungen geben reicheren, — den sogenannten schwarzen, mehr mit Magneteisensand, Eisenglimmer, Augit u. dergl. gemengten, — Schlich, die unteren grauen, ärmeren. Letzterer kommt nochmals auf den Trog, jeder aber wird später auf anderen Herden ausgewaschen nachdem zuvor die Geschiebe ausgeklaubt worden sind.

Die unten ablaufende Trübe wird selten aufgefangen; es geht aber mit ihr sehr viel feines Gold verloren. Nur zuweilen lässt man sie noch über unten an den Trog angestosene Herde laufen, jedoch nur mit geringem Erfolge.

Der Trogherd ist seinem Character nach eigentlich nur eine Abläutermaschine, wird aber als wirklicher Waschherd, — die Reinigung zum grosen Theile vollendend, — verwendet. Er gewährt den Vortheil, in kurzer Zeit sehr viel zu verwaschen, wonach beim Betriebe der sibirischen Goldseifen wesentlich getrachtet wird. Nach *Ermann*'s Arch. f. wissenschaftl. Kunde von Russland, (Bd. IV. S. 106.) soll hingegen der Trog weniger als andere Apparate verarbeiten.

Um in 10 Stunden 800 Pud Haufwerk (zu 16,37 kil.) zu verwaschen bekommt ein Trogherd $7\frac{1}{2}$—8 Arsch. (à 0,71116 mètr.) Länge; der kleinste Halbmesser, am oberen Ende, wird für sehr lettigen Sand, 0,4 mètr., für weniger lettigen 0,44 und für ganz zerreiblichen 0,53 mètr. gegeben; für den mittleren kleinen — 0,44 mètr. — kann der gröste 0,71 mètr. sein. Die Zunahme richtet sich nach der Art und dem Gehalt des Haufwerkes. (Annuaire d. journ. d. m. d. Russ. an. 1840. p. 354.)

Nach S. 355. soll der Fall der Mittellinie des Herdes kleiner sein als die Differenz zwischen den Halbmessern, so dass also die Achse des Kegels und somit die Welle aufsteigend läge.

Durchschnittlich bekommt ein Herd 16—17 Zellen, und die Welle macht 20—25 Spiele pro min.

(Ueber die sibirischen Trogherde vgl. Annuaire d. journ. d. m. d. Russie. a. a. O. — auch *Zerrenner*, Anleitung zum Gold-, Platin- u. Diamanten-Waschen. Anhang.)

Von solchen Trogherden hat man übrigens auch zwei in der Weise verbunden, dass ein kürzerer vorarbeitet, von dem die ablaufende Trübe dem längeren zugeht.

Ausser diesem Trogherde sind aber in den sibirischen Goldwäschen auch andere von der Einrichtung der in §. 265. beschriebenen Schlämmräder verwendet worden, nehmlich Tröge in der Form von Cylinderausschnitten, in denen Wellen mit radialen, an den Enden schaufelförmigen Armen laufen; die Achse des Troges und der Welle in der Längenrichtung eines Gerinnes fallend oder querüberliegend, so dass der Trog nur einen bogenförmigen Ausschnitt im Gerinnboden bildet. Zu den ersteren gehört der Apparat von *Kockscharoff*, (s. Annuaire etc. an. 1840. p. 395.) zu letzteren der von *Kleimenoff*, (s. Bergwfr. Bd. XVII. S. 569.)

Einen flach trogförmigen Waschherd, bei welchem sich aber Bürsten der Achse des Herdes nach bewegen sollen, erfand *Walker* in England, (Min. journ. vol. XXIII. p. 168.)

f γ. Die Rundherde.

§. 434. Der Character des Rundherdes ist der eines flachen Kegels oder eben solchen Trichters, auf welchem der Vorrath — bei ersterem in der Spitze, (der Mitte,) bei letzterem an der Umfläche, — aufgetragen und während er sich auf dem Herde verbreitet von einer stehenden Welle bearbeitet wird. Sie unterscheiden sich daher in Kegelherde und Trichterherde.

§. 435. f γ α'. Der Kegelherd — ist der am ersten und noch jetzt am gewöhnlichsten angewendete.

Der Kegelherd wurde im Anfange der 40er Jahre dieses Jahrhunderts (etwa 1842) in England erfunden; nach dem Mining journal, vol. XXI. p. 153.) durch *Hughes*, nach anderen Angaben durch *Ball*. (Vgl. auch Ann. des min. 6. sér. t. XIV. p. 199. — 6. sér. t. IX. p. 116.). Er gewann dort eine ziemliche Verbreitung, ging von da aus auch in französische, belgische und deutsche, insbesondere rheinische Aufbereitungs-Anstalten über und fand eine Zeit lang viele Anhänger. Es wurde daher sogar die englische Benennung round buddle vielorts unverändert beibehalten oder für andere Landessprachen mundrecht gemacht; (so z. B. bei dem spanischen Bergbaue von den Arbeitern in „rumbulo" verwandelt. Berg- u hüttenmänn Zeitg. Jgg. 1865. S. 222.)

Er besteht aus einer ringförmigen Mauer *a*, (Taf. XLV. Fig. 2. *A*. Aufriss, *B*. obere Ansicht,) und in deren Mitte einem Kegel *b*, ebenfalls aus Mauerwerk, oder einem Stein-, einem Holz-, oder auch Gusseisen-Blocke. Der Zwischenraum *c* zwischen beiden wird mit Lehm ausgerammt.

Auf der Mauer und dem Blocke werden zur Darstellung des Herdes Hölzer *d*, radial und sparrenartig aufgelegt und auf diesen die Diehlung *e* befestigt. Aussen ist der Herd von einem niedrigen Kranze *f*, von Fassdauben, mit eisernen Ringen gebunden, umgeben, in diesem an einer Stelle — wohl auch an zwei bis drei, — eine Ausgangsöffnung *g* vorgerichtet, an die ein Gerinne *h* für die abziehende Trübe stöst. (Sind mehrere Abzugsöffnungen vorhanden, so münden sie alle zunächst in ein kreisförmiges Gerinne.) (Ann. des min. 5. sér. t. XIV. p. 200.)

Die Grundfläche des Kegels und somit den Kranz *f* pflegt man unter die Oberfläche des Bodens einzusenken. (In England hingegen scheint man sie über den Boden zu erhöhen.)

Zuweilen wird, — so in England, (Ann. des min. 5. sér. t. XIV. p. 200.) — der ganze Kegel aus Ziegelmauer dargestellt, und nur auf der inneren Hälfte des Radius mit Pfosten bekleidet.

Nach der ursprünglichen Construction legte man überhaupt die Diehlung gleich auf den Mauerkranz und in der Mitte auf den Block, hohl. (Min. journ. vol. XXI. p. 153.)

(Die Kegelfläche mit Blech, — Zinkblech, — zu bekleiden gewährt überhaupt, vollends aber bei diesem Herde auf den hoch aufgetragen wird, keinen Vortheil.)

Ist der Block *b* von Holz, so können die Sparren gleich in denselben eingezapft werden; dasselbe geschieht dann mit den Köpfen der Diehlen. Im Uebrigen sollen letztere hier, wie in ähnlichen Fällen nicht radial, sondern den Sehnen des Umkreises parallel liegen, damit sie sich weniger werfen und durch die dadurch gebildeten Längenrinnen störend wirken, was freilich ebenfalls bei diesem Herde nur im Beginn der Arbeit von Einfluss ist; anders bei den drehenden Rundherden; (s. später.) Der oberste Theil des Blockes *b* wird allemal durch einen Kegel *b'* gebildet; (zuweilen selbstständig aufgesetzt,); in ihm ruht die Pfanne für den untersten Zapfen *i* der stehenden Welle *k*. Der obere Zapfen dieser Welle findet seine Anlagerung in einem Pfadeisen an einem quer über den Herd hinwegliegenden Rahmen *m*, einem Unterzuge der Decke od. dergl. An dieser Welle sitzt, über dem Kegel *b'* ein blecherner Trichter *n*, in den der aufzugebende Vorrath durch ein Gerinne *o* eingeführt wird; er tritt durch Löcher im Boden des Trichters und ver-

breitet sich während des Umganges der Welle und des Trichters auf den Herd. Um dabei den Zapfen *i* und seine Pfanne vor Verunreinigung zu schützen ist es zweckmäsig unterhalb des Trichters an der Welle noch eine Blechkappe *p* zu befestigen, welche beide so weit überdeckt, dass man jene noch schmieren kann.

An der Welle sitzen ferner zwei, — seltener vier, — radiale Arme *g*, von hindurchgesteckten Latten gebildet; (oder auch jeder für sich in einer eisernen Rosette befestigt.) Die Arme gehen durch den Trichter hindurch, damit sie dem Einführen der Trübe aus dem Gerinne *o* nicht hinderlich sind.

An diesen Armen sind Latten *r* mit daran befestigten Bürsten durch Schnuren aufgehängt. Die Oeffnungen im Boden des Trichters stehen so, dass sie bei der Umdrehung der Welle der Bürste vorausgehen, diese sомit der auf den Herd auffallenden Trübe folgt, und während letztere an jedem Punkte radial über den Herd hinabzuströmen beginnt, über das Mehl u. dergl hinwegkehrt.

Die Bewegung wird der durch conische Räder von einer horizontalen Welle aus, oder durch eine Riemenscheibe mitgetheilt.

So bleiben, wie bei anderen Kehrherden die schwersten, haltigsten Theile zunächst der Spitze des Herdkegels liegen, nach unten immer leichtere und die leichtesten werden unten von der Trübe über den Fus des Herdes hinab und durch die Ausgangsöffnung *g* im Kranze hinausgeführt. Der Herd bedeckt sich allmählich, in der Mitte natürlich am höchsten; in demselben Mase wird der Ausgang *g* durch Vorlegleistchen *s* — weniger gut durch eine Schütze, — geschlossen.

Beim Verwaschen von Vorräthen die das Nutzbare in feinen Theilen enthalten, schliesst man auch gleich Anfangs den Austritt so weit, dass sich am Fuse des Herdes ein Sumpf bildet, in dem sich das Gute niederschlagen kann, der übrigens auch, wie bei dem ungarischen Herde, dazu dienen soll, den Druck in der Belegung des Herdes von oben nach unten nicht gar zu schnell abnehmen, vielmehr gleichförmig erhalten zu lassen.

Oft ist auch die Einrichtung getroffen, dass der Kranz *f* nicht unmittelbar den Fus des Herdes, sondern ihn erst in einigem Abstande, von $1^1/_2 - 3$ Fus, umgiebt, so dass der Herd von einem Ringe mit horizontaler Sohle umschlossen ist,

(Taf. XLV. Fig. 3.) der, ebenfalls wie bei dem ungarischen Herde (vgl. §. 414.) den Sumpf vergrösern soll.

Damit nun, während sich der Herd allmählich immer höher aufträgt, die Bürsten sich in ihrer richtigen Stellung gegen die Oberfläche der Schlichbedeckung erhalten, dieselbe stets nur eben berühren, müssen sie ebenfalls mit erhoben werden. Der einfachste, und eigentlich richtigste Weg hierzu ist der der Selbststellung. Für solche werden die die Bürsten tragenden Schnuren t über an den Armen befestigte Rollen u geführt und am anderen Ende mit Gewichten v belastet, welche nur eben den Bürstenlatten das Gleichgewicht halten, so dass wenn die Schlichbedeckung höher wird, daher die Bürsten zu lüften beginnt, diese sogleich aufsteigen.

Ein anderer Weg ist die willkürliche Stellung. Hierzu sind an den Bürstenlatten selbst Rollen w angebracht, (Taf. XLV. Fig. 4.) Die Schnur t ist mit dem einen Ende an dem Arme g befestigt, läuft von da hinab über die Rollen w, w, und ist, von der zweiten wieder in die Höhe geführt, mit dem anderen Ende über eine kleine Trommel x mit Kurbel y, Sperrrad und Sperrkegel gelegt, durch deren Drehung sie aufgewickelt und somit die Bürste gehoben wird.

Nach einer anderen Einrichtung kann man auch beide Enden der Schnur über die Trommel führen, so dass die Bürste gleichzeitig oben und unten gehoben, (Taf. XLV. Fig. 5.) und dabei immer nach dem ungleichen Auftragen am oberen und unteren Theile Rechnung getragen wird.

Aufhältlicher wird dagegen das Stellen wenn die Schnuren — jede für sich, — an den Armen durch Schraubenbolzen mit Muttern befestigt sind.

Allemal ist dieses willkürliche Stellen, — entgegen dem Selbststellen, — unvollkommener, weil es nicht stetig sondern in Absätzen erfolgt.

Von den Bürsten lässt man nicht den ganzen Herd bis zu seinem Fuse berühren, sondern gewöhnlich nur bis auf $^1/_2$ ja nur $^1/_3$ des Halbmessers, weil ohnehin der unterste Theil der Belegung sehr gering- oder gar unhaltig zu sein pflegt.

Wie man nun in England überhaupt, wenigstens anfangs von dem Läutern viel Vortheil erwartete, so ging *Taylor* noch weiter und hoffte den Erfolg dadurch zu vergrösern, dass er die Bürsten an jedem Arme nicht in einer Folge sondern mit Zwischenräumen anbrachte, so zwar dass die Bürsten eines folgenden Armes die Zwischenräume eines vorhergehenden decken,

daher den Schlichkreis treffen den jene unberührt gelassen haben, und so das Taube hinabtreiben. (Taf. XLV. Fig. 6.) — (*Taylor* brachte desshalb auch vier Arme an.)

Eine weitere Vervollkommnung glaubte man dadurch zu erlangen, dass man auch noch besondere Läuterwasser auf den Herd führte. Es wird dazu um den Mehltrichter *u* noch ein zweiter *u'* befestigt, (Taf. XLV. Fig. 7.) und diesem Läuterwasser durch ein besonderes Gerinne zugeführt. Die Löcher im Boden beider Trichter sind so geordnet, dass beim Umlaufe zuerst die Trübe aus *u* austritt, hierauf das Läuterwasser aus *w* und endlich der Arm mit der Bürste folgt. Hierbei machte sich nun derselbe Uebelstand bemerklich, der den Kegelherden überhaupt, — den drehenden, (s. diese später,) freilich noch weit mehr, — anhaftet: dass die in der Mitte zutretende Wassermenge sich nach dem Fuse hin auf eine immer grösere Fläche ausbreitet, desshalb immer weniger zureichend wird, und man ging daher noch weiter, indem man mit den Armen noch besondere Wasserröhren verband, ja die Arme selbst gleich als Röhren herstellte, aus denen in beliebigen Entfernungen von der Mitte dem Herde Läuterwasser zugeführt werden konnte.

Man fand jedoch schon in England bald, dass diese Zuführung von Läuterwassern, vollends in letzterer Weise, keinen Vortheil gewährte; (Ann. des min. 5. sér. t. XIV. p. 119.) ja man erkannte überhaupt, dass der Kegelherd sich zu einem wirklichen, weiter ausgeführten Läutern gar nicht eignet, dass vielmehr sogar schon die Bürsten nicht mehr thun können als die Oberfläche glatt streichen, etwa sich bildende Erhöhungen und Vertiefungen ausgleichen u. dergl. Es werden daher auch bei dem deutschen Bergbaue, — so weit man den Rundherd überhaupt noch viel anwendet, — jetzt an den Latten oder gleich an den Armen gewöhnlich nur Lappen von Wollenzeug befestigt, die über den Schlich hinstreichen.

Bei dem englischen Bergbaue sind oft die Bürsten mehr als Besen aus Binsen dargestellt; auch blose Bretchen, gewissermasen Kisten, befestigt man dort an den Armen. (Ann. des min. 5. sér. t. XIV. p. 199. — 6. sér. t. IX. p. 118.)

Uebrigens hat man um so mehr beim Auftragen darauf zu achten, dass in richtiger Dicke eingeschlämmt wird, als hier nicht, wie bei den ebenen Herden, beim Läutern nachgeholfen

werden kann. Giebt man zu reichlich Wasser, vollends Läuterwasser, so wird zu viel Haltiges über den Herd herabgeführt, bei zu wenig wird die Belegung nächst der Mitte zu stark, weil der Vorrath sitzen bleibt, und fälllt dann plötzlich ab.

Hat sich der Herd vollständig bedeckt, in der Mitte wohl auf die ganze Höhe des die Pfanne tragenden Kegels *b'*, (12—15 Zoll hoch,) so stellt man den Zufluss der Trübe ab, hebt die Bürsten od. dergl. aus und macht den Herd leer. Die Belegung wird dabei in zwei oder mehr concentrische Abtheilungen getheilt, davon die unterste, am Fuse, gewöhnlich arm genug ist, um als Berge weggeworfen zu werden. Das Uebrige wird zusammengenommen oder wieder in zwei Abtheilungen getheilt, eine reichere und eine ärmere deren jede für sich weiterer Verarbeitung unterworfen wird.

Ehe man den Herd abräumt, nimmt man natürlich die Vorsetzleistchen weg und lässt den Sumpf ablaufen. Ist das darin abgesetzte haltig genug — in welchem Falle natürlich auch der Fus des Herdes nicht blos Berge giebt, — so wird auch er weiter verwaschen; gewöhnlich kommt es mit dem Fuse zusammen.

Um das Ausrücken der Bürsten zu erleichtern hat man auch die Arme an der Welle in Gelenken beweglich gemacht, so dass man sie, sammt den Bürsten oder Streichlappen in die Höhe schlagen kann. So z. B zu Pontgibaud in Frankreich; (s. Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1845. S. 296.)

Um ferner die Abgrenzung der in der Belegung zu machenden Abtheilungen auf eine einfache Weise vorzuzeichnen hängt man einen oben umgekrümmten Eisenstab an einen der Arme, der von der Welle herumgeführt einen Kreis in den Schlich einschneidet.

Eine andere Weise diese Theilung leicht und regelmäsig zu bewirken, die man auf der Concession Petershaide bei Commern an der Eifel anwendete, war die, dass in dem Herde selbst ein ringförmiger vertikaler Spalt *a*, (Taf. XLV. Fig 8.) hergestellt wurde, durch den von unten ein Blechkranz *b*, mittels Hebels *c* in demselben Mase in die Höhe geschoben wurde, als sich der Herd bedeckte. Er liegt beim Anlassen des Herdes mit seiner Oberkante in dessen Mantelfläche und von da an aufsteigend in der Schlichfläche. Diese Vorrichtung soll ein recht gutes Ergebniss geliefert haben, indess hat sie doch mit anderen ähnlichen Characters den Uebelstand, dass die Theilung immer an einer und derselben Stelle erfolgen muss, setzt daher immer gleiche Beschaffenheit des Vorrathes und gleiche Arbeit voraus. (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. IX. S. 191.)

Masverhältnisse.

Als mittleren Halbmesser des Kegelherdes kann man 7—8 Fus, mit $^3/_4$ Zoll Fall pr. Fus annehmen; mehr Fall bei röschem, weniger bei zähem Vorrathe.

1) Bei der Kupferaufbereitung in Cornwall haben die Kegelherde 18—24 Fus Durchmesser und 8—9 Zoll Erhöhung der Mitte, also etwa $^3/_4$ Zoll Fall pr. Fus; (s. Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. IX. B. S. 258.)
2) bei der dortigen Zinnaufbereitung 20 Fus Durchmesser mit 1—$1^1/_4$ Zoll Fall pr. Fus. (Ann. des min. 5. sér. t. XIV. p. 108. 200.)
3) Zu Corphalie in Belgien haben sie 6 mètr. Durchmesser und 2,2 mètr. Fall;
4) auf Silberau bei Ems 16 pr. Fus Durchmesser und $6^1/_2$ Grad Fall;
5) zu Pontgibaud in Frankreich auch 6 mètr. Durchmesser aber nur 4 Grad Fall. (Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1865. S. 296.)
6) Auf Diepenlinchen bei Stolberg haben sie 14 pr. Fus Durchmesser und 1 Zoll Fall p. Fus Halbmesser; denselben Durchmesser aber nur $^3/_4$ Zoll p. Fus hatten sie zu Immenkäppel bei Bensberg.
7) In Spanien endlich hat man Rundherde von nur 2 mètr. (?) Durchmesser bei 0,25 mètr. Erhöhung der Mitte. (Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1865. S. 222.)

Verwendung der Kegelherde. — Der Kegelherd eignet sich nur zum Verwaschen aus dem Rohen und zwar von röscherem Korne, lockerem und nicht schlammigen Vorrathe, und ist daher in seiner Verwendbarkeit dem Schlämmgraben, und zwar in dessen einfachster Behandlung am nächsten zu stellen, gegen den er nur den Vortheil einer gröseren Fläche und in ihr der Möglichkeit auf ein Mal mehr aufzutragen, besitzt, zugleich aber auch den Mangel der Kreisfläche. Nicht selten jedoch verwäscht man auf ihm Haufwerk, dass schon eine oder mehrere Vorarbeiten durchlaufen hat. Oft bereitet man auf diesem Herde für den Stosherd vor, am öftersten, — so bei der englischen und nach englischer Art eingerichteten Aufbereitungen, — für das Rührfass, (Klopffass; s. d. später.) Für eine vollständigere, weiter, ja bis zur Vollendung geführte Reinigung mit fortgesetzter und wiederholter Arbeit, ist hingegen der Kegelherd durchaus ungeeignet, obschon hier und da so verwendet.

Ein Mangel desselben ist noch der, dass sich die Löcher im Aufgebetrichter leicht verstopfen, ein weit gröserer der schon oben bezeichnete: dass die Fläche des Herdes von der Mitte aus, in der aufgetragen wird, nach der Umfläche immer gröser, dadurch die Strömung der Trübe immer langsamer und dadurch weniger fähig wird das Taube fortzuschieben; ein Mangel dem dadurch nur sehr unbedeutend abgeholfen werden würde, dass, — wie vorgeschlagen worden, — das Auftragen entfernter von

der Mitte erfolgte, weil dann bei gleichbleibendem äusseren Halbmesser, die Arbeitsfläche desto kürzer wurde, bei ebenfalls vergrösertem aber das ursprüngliche Verhältniss bliebe.

Ein anderer Vorschlag dem abzuhelfen war der: den Herd gewölbt, demnach in der Mitte mit kleinerem, nach dem Rande mit gröserem Falle darzustellen.

Ein fernerer Mangel gegen ebene Herde ist der: dass der Fall überhaupt nicht verändert, der Natur der Vorräthe angepasst werden kann, so dass schon desshalb die Arbeit nur eine unvollkommene, um so mehr, als durch das Hochauftragen in der Mitte der Fall nach und nach immer steiler wird.

An diess Alles schliesst sich noch der Uebelstand: dass beim Läutern, — so weit überhaupt von einem solchen zu reden ist, — das etwa zu weit herabgeführte Haltige nicht wieder hinaufgebracht werden kann.

Ueber die Verwendbarkeit des Kegelherdes scheinen theilweis noch sehr verschiedene Ansichten zu herrschen, wesshalb er auch immer noch verschieden benutzt wird. So hält ihn u. A. *Moissenet*, (Ann. des min. 6. sér. t. IX. p. 92. 116.) für sehr vorzüglich zum Verwaschen aller Arten von Vorräthen, röscher wie zäher, sobald sie nur vorher gehörig im Korne sortirt seien, besonders aber zum Ausarbeiten von angereicherten Vorräthen.

In Cornwall bedient man sich seiner auch zum Verwaschen armer Kupfererze; (vgl. *Tunner*, Jahrb. von Leoben. Bd. II. [1852.] S. 213.)

In Belgien verwendet man ihn zum Auswaschen der Blende aus röschen bleiischen Vorräthen.

Recht brauchbar ist er, nach der Beschaffenheit und der überaus einfachen Zusammensetzung des Haufwerkes, bei der Aufbereitung der Bleierze in Commern an der Eifel, wo man auf ihm den Sand vom Abläutern der Knotten verarbeitet. (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Säl.-Wes. Bd. XIV. B. S. 185.)

Sehr weit ausgeführt, — theils indem mehrere Kegelherde einander zuarbeiten, theils einzelne der gebildeten Abtheilungen wieder auf den Herd zurückkommen, — wird die Arbeit bei der Blei- und Blende-Aufbereitung auf Diepenlinchen und Breiniger Berg bei Stolberg, (bei Aachen.) Auch zu Corphalie in Belgien brachte man den Kopf 7 bis 8 Mal auf den Herd zurück, jetzt aber hat man den Kegelherd durch den Stosherd ersetzt. (Bull. de la soc. de l'ind. min. t. VI. p. 142.)

Zu Pontgibaud und auf anderen Werken in Frankreich sucht man auf dem Kegelherde ebenfalls reinen Schlich darzustellen, und arbeitet dazu unter Zuführung von Läuterwasser. (Bull. de la soc. de l'ind. min. t. II. p. 522.)

§. 436. $\gamma\beta'$. Der Trichterherd. — Um den im vorigen §. mehrerwähnten Mangel der Kegelherde: der von dem Mittel-, als dem Aufgebe-Punkte zunehmenden Arbeitsfläche mit ihren Folgen, zu beseitigen, kam man bald auf den Gedanken, das Verhältniss umzukehren, d. h. den Herd trichterförmig, nach Innen fallend, darzustellen, so dass die Arbeitsfläche nach der

Mitte immer kleiner wird, und beim Aufgeben an der äusseren Umfläche die Strömung eher zunimmt.

Ausgeführt wurde der Trichterherd wohl zuerst von dem Bergmeister *Hundt* in Siegen, im Jahre 1857, (vgl. Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. V. B. S. 65.) der ihm folgende Einrichtung gab.

Der Herd *a*, (Taf. XLVI. Fig. 1. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) ist in der Sohle aus Mauerwerk, — wohl am besten aus Ziegeln, — aufgeführt, und entweder mit Cäment, oder mit Diehlen bekleidet, nach der Mitte etwas weniger fallend als von aussen herein, oder ganz söhlig. Im Mittelpunkt ist die Welle *b* in gewöhnlicher Weise aufgestellt und eben so an ihr ein cylindrisches Gefäss *c* befestigt in das der Vorrath durch ein Gerinne *d* eingeführt, und von da aus durch radiale Rinnen oder Röhren *e* nach dem äusseren Umfange geleitet wird, wo er tangential austritt.

Diese Rinnen kann man zwar gleich mit benutzen um die Bürsten *f* daran zu hängen, besser aber hat diess an besonderen Armen *g* zu geschehen, zumal die Rinnen aussen bis gegen die Herdfläche hinabgehen müssen, um die Trübe ohne nachtheiligen Fall auf diese gelangen zu lassen.

Das Aufgeben erfolgt daher beim Umgange der Welle ebenfalls im Kreise herum. Die Bürsten gehen hinter den Rinnen her und sind natürlich auf dieselbe Weise stellbar wie bei dem Kegelherde. Sie reichen nur so weit, als der Herd seinen regelmäsigen Fall hat. Werden noch besondere Röhren zum Zuführen von Läuterwasser angebracht, so gehen diese zunächst hinter den Aufgeberinnen her und ihnen folgen wieder die Bürsten.

Die in der Mitte ablaufende Trübe wird durch eine Anzucht *h* abgeführt.

Es wurde jedoch auch der ganze Herd aus Holz dargestellt (Taf. XLVI. Fig. 2,) und gewährt diese Construction den Vortheil, dass der Raum unter ihm frei und zugängig, daher zur Aufstellung von Gefässen, Gerinnen u. dergl. verwendbar bleibt.

Bei den Versuchen mit dem Trichterherde auf dem Oberharze brachte man statt des vierten Streichers einen Harken mit Drahtstiften an, welche in dem schon aufgetragenen Schliche concentrische Furchen aufreissen und dadurch die Wirkung der Streicher unterstützen sollten. (Berg- u. hütten-

männ. Zeitg. 1864. S. 280.) Dort — in Clausthal — legte man die Diehlen auf Sparren und diese auf eine Mauer von Schlacken. Uebrigens liess man dort — nach üblicher Weise, — die unten ablaufende Trübe über Planherde gehen; an anderen Orten, so auf Landescrone im Siegenschen, führte man sie in Unterfässer und Mehlführungsgräben. — Auf Landescrone und zu Ramsbeck in Westphalen, streifte übrigens die Welle die Aftern am Fuse des Herdes allein ab.

Rittinger, (Aufber. S. 387.) empfiehlt um den Fus des Trichterherdes herum einen cylindrischen Kranz mit Löchern anzubringen, durch welche, — nach Art der Schlämmgräben, — die Trübe abgelassen werden soll.

Die Masverhältnisse der Trichterherde sind im Ganzen, wie natürlich, dieselben wie die von Kegelherden; der äussere Durchmesser 16—18 Fus, der innere 4 bis $4^1/_2$; der Fall ca. 1 Zoll p. Fus.

1) Auf der Grube Landescrone im Siegenschen gab man dem Herde — für rösche und zähe Mehle, — $15^1/_2$ Fus Durchmesser und 6 Zoll Gesammtfall; zu Ramsbeck in Westphalen 18 Fus Durchmesser und 4 Zoll Fall; an beiden Orten lagen die innersten $1^1/_2$—2 Fus Breite horizontal. (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. VII. B. S. 45 u. ff.)
2) Zu Clausthal gab man dem Herde $14^3/_4$ (hannöv.) Fus Durchmesser, auf $5^1/_2$ Fus Breite und 5 Zoll Fall, der mittlere Theil söhlig.

Verwendung. — Der Trichterherd soll nach *Hundt*, (vgl. Preuss. Zeitschr. Bd. V. B. S. 65.) sogleich ein fertiges Product liefern, daher grose Massen verarbeiten, sich sowohl für rösche, wie die zähesten Massen eignen, weniger Wasser verbrauchen als Herde anderer Einrichtungen, weniger Maschinenkraft als andere — bewegte, — Herde; eine vorgängige Kornsortirung des Vorrathes nicht erfordern.

Bei den damit angestellten Versuchen will man auch grosentheils gute Erfolge damit erlangt haben, vorzugsweise im Vergleiche zu Stosherden; (jedoch lässt sich das wahre Sachverhältniss gegen diese aus den Angaben mehrentheils nicht vollständig beurtheilen, indem auf Gröse, Behandlung u. s. f. des Stosherdes Alles ankommt. Besseres als der Kegelherd aber kann er jedenfalls leisten, obschon man sogar diess nicht überall gefunden haben will; (z. B. auf Petershaide bei Commern.) (Vgl. Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. VII. B. S. 48. — Bd. IX. S. 191.)

Uebrigens wird sich auch der Trichterherd im Allgemeinen zum völligen Reinwaschen mit Vortheil nicht eignen, am wenigsten dem von zähen Vorräthen; vielmehr würde man die oberste Abtheilung davon mehrmals wiederholt auf den Herd bringen müssen, wie man es auch in Clausthal, eben so auf

Meinerzhagen bei Commern that. (Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1864. S. 280.)

Zu Clausthal verwusch der Trichterherd weniger und unreiner als der Stosherd.

Die mittleren Abtheilungen müssen, wie die unteren, weiter auf andere Herde zum Ausarbeiten gebracht werden.

Am besten eignet sich demnach auch der Trichterherd aus dem Rohen vorzuwaschen und einen angereicherten Schlich für den Stosherd darzustellen.

So z. B. verwusch man zu Ramsbeck darauf blendige Bleierze aus dem Rohen und übergab die dabei gemachten zwei Abstiche jede für sich dem Stosherde.

(Ueber Kegel- und Trichter-Herde vgl. auch noch *Rittinger*'s Erfahrgn. Jgg. 1861. S. 31. 32.)

§. 437. 2. B. Die Schlämmherde — sind, — vgl. §§. 395. 405. — solche auf denen das Läutern des Vorrathes ohne Handarbeit, nur durch das Wasser allein bewirkt wird. Es giebt jedoch auch Zwischenstellungen, bei denen es noch, wenigstens durch einige Handarbeit unterstützt wird.

In der Construction besitzen die Schlämmherde keinerlei nothwendigen, in der Regel überhaupt gar keinen Unterschied von den Kehrherden. Jeder Kehrherd kann dazu mit mehr oder weniger Erfolg verwendet werden.

Am meisten eignet sich die Arbeit für zähe wie die zähesten Schlämme, welche beim Kehren mit der Hand, noch mehr mit Maschinen, zu stark angegriffen werden. Sie erfordern eine ganz dünne Belegung und eine ganz ebene, glatte Fläche des Herdes, daher sich der gewöhnliche ebene Herd noch am besten dazu verwenden lässt. Vielleicht würde eine Herdfläche von Metallblech, — freilich von vollständigster Ebenheit, — bei ihnen noch am ersten anwendbar sein, wogegen der Planherd, der nach seiner Behandlung an manchen Orten fast ganz als Schlämmherd bezeichnet werden kann, an und für sich nicht dazu geeignet ist; eben so wenig — aus den in den vorigen §§. angegebenen Ursachen — der Rundherd.

Die Arbeit auf dem ebenen Schlämmherde, wie sie u. A. im freiberger Revier (Sachsen,) betrieben wird, (mehr noch wurde,) ist folgende.

Den sorgfältig eingeschlämmten Vorrath lässt man auf den

Herd auftragen, bis derselbe vollständig mit einer ganz dünnen Schicht belegt ist. Mit der Hand wird dabei nur so weit nachgeholfen, als nöthig ist um hier und da ein dennoch darauf gekommenes gröberes Korn, ein Spänchen u. dergl. zu entfernen, die gerade bei dieser Arbeit am meisten stören würden. Hierauf wird die Trübe abgestellt und Läuterwasser gegeben, das in ruhiger gleichförmiger Strömung über die Oberfläche hinstreichen muss, so lange bis die bis gegen den Fus hinab veränderte Farbe die erfolgte Reinigung andeutet. Das Auftragen erfolgt in die Herdfluth, das Läutern in ein Unterfass, beim Verarbeiten roher, armer Schlämme auch in die Herdfluth, so wie umgekehrt bei reicheren Schlämmen gleich in das Unterfass aufgetragen wird.

Hierauf kehrt man den untersten Theil des Herdes in das Unterfass, das Uebrige als rein in das Erzfass, den Schlichkasten ein, — (wesshalb in Freiberg dem Herde die ihm nicht zukommende Benennung „Einkehrherd" gegeben worden ist.) Den Schlich kehrt man dabei durch ein feines Sieb, damit ja keine Tannennadeln darin zurückbleiben. Die aus dem Schlichkasten übertretende Trübe geht, — wie auch sonst — in das Unterfass.

Der Schlich wird hierbei durch eine einzige Arbeit rein dargestellt. Zuweilen wird aber auch noch eine mittlere halbreine Abtheilung auf dem Herde gebildet, welche seltener wieder auf denselben, gewöhnlich auf einen Herd anderer Art zum Ausarbeiten kommt, indem ein wiederholtes Verarbeiten auf dem Schlämmherde nicht von Nutzen zu sein scheint. Das oberste Drittel oder zwei Fünftel der Belegung sind rein.

In einer anderen Weise wird der Schlämmherd verwendet um überhaupt nur einen Theil der Reinigung darauf zu bewirken. Diess geschieht durch Auftragen allein ohne zu läutern, worauf man den eingekehrten Schlich auf dem Stosherde gleich in das Unterfass arbeitet und so rein macht. Dieses Verfahren hat daher denselben Zweck für zähe Schlämme, welchen für rösche Mehle das Verarbeiten auf Schlämmgräben; indem der schon mehr concentrirte Schlich den kräftigeren Angriff auf dem Stosherde ohne Nachtheil gestattet, was bei dem rohen nicht der Fall war.

Ganz unangemessen ist dagegen das umgekehrte Verfahren: zähe Schlämme auf dem Stosherde aus dem Rohen verwaschen und dann auf

dem Schlämmherde reinigen zu wollen, weil dabei ein groser Verlust unvermeidlich ist.

Der Schlämmherd gewährt den Vortheil sehr wenig Handarbeit zu erfordern, daher ein Junge bis 4 ja 6 Herde versorgen kann. (S. Jahrb. f. d. sächs. Berg- u. Hütten-Mann. Jgg. 1829. S. 235. — Jgg. 1835. S. 82.) Zwar ist es nöthig eine grösere Anzahl davon aufzustellen, dennoch arbeiten sie schnell. Wesentlich brauchbar sind sie zum Verwaschen zäher, besonders armer Schlämme und sind eine sehr gute Ergänzung für die Stosherde, weil sie diejenigen Vorräthe verwaschen für die sich letztere nicht eignen.

Von der ersten Hälfte der 20er Jahre des jetzigen Jahrhunderts an bis zum Jahre 1840 waren die Schlämmherde im freiberger Revier sehr viel angewendet und man fand sie gröstentheils von sehr befriedigender Leistung; vier Herde leisteten so viel als ein Stosherd von der dortigen Einrichtung; im schneeberger Revier sogar so viel als zwei. Man versuchte sie von 8 bis 14, ja 15 Ellen Länge, erkannte aber doch die 8, höchstens 10 Ellen langen bei $3-3^1/_2$ Fus Breite als die besten an. (Indess sollten die längeren nach manchen Angaben mehr leisten.) Sie erhielten 3, 4, selten 8 Grad Fall. (Vgl. Jahrb. u. s. f. Jgg. 1829. S. 158. 237. — Jgg. 1830. S. 256. — Jgg. 1831. S. 154.) Nach und nach wollte man jedoch sie minder brauchbar finden, gröstentheils wohl, weil die Wäschjungen vorgaben nur 2 Herde versorgen zu können, was die Arbeitslöhne theurer machte. Gegenwärtig sind sie daher im freiberger Revier nur noch auf einigen Gruben angewendet, u. A. auf Segen Gottes zu Gersdorf, wo man die — sehr armen — Schlämme, auch in die Herdfluth läutert; (jedoch die ganze Arbeit des baldigsten abwerfen will,) — und auf Himmelsfürst wo man theilweis nur aufträgt, nicht läutert und dann den halbreinen Schlich auf dem Stosherde gleich in das Unterfass stöst.

Sehr brauchbar sind sie endlich, der Art der Arbeit nach, zum Verwaschen der Escheln bei der Blaufarbenbereitung, bei denen nicht mehr verschiedenes specifisches Gewicht, sondern nur verschiedene Korngröbe ins Spiel kommt.

Der bei einigem östereichischen Bergbaue als „Ablaufherd" aufgeführte, ist nur ein Schlämmherd.

Eine eigenthümliche Einrichtung des Schlämmherdes ist endlich der sogenannte Regenherd von *Gruner*, (*v. Hingenau*, öster. Bergw.-Ztg. Jgg. 1861. S. 277.) Ueber einem liegenden Herde von übrigens gewöhnlicher Einrichtung, liegt ein flacher Kasten von Zinkblech, 30 bis 40 Zoll breit und 70 bis 80 Zoll lang, mit einem gelochten Siebboden. Dieser Boden ist mit grober Leinwand belegt, darauf eine 1 Zoll dicke Schicht von etwas zusammengedrückten Sägespänen und darüber wieder Barchent.

In diesen 4 bis 6 Zoll hoch über dem Herde aufgehängten Kasten wird Wasser geführt, das als Regen auf die Schlamm-

belegung herabfällt und sie lockern soll. Um die Tropfen zu regeln sind in die Löcher des Siebes verstellbare Stifte eingesetzt.

(Ueber die Leistung dieses Herdes ist Weiteres nicht bekannt geworden.)

Zu den Schlämmherden gehören ihrer Behandlung nach auch die Herde auf denen bei dem mexicanischen Bergbaue (Catorçe) — (nach *Duport*, de la product. etc. p. 63.) das Bromsilber ausgewaschen wird. Die Sohle des 4 varas langen Herdes, aus feinen Erzabgängen fest gestampft, hat einen starken Fall, liegt aber in der Mitte tiefer als am unteren Ende. Der gemahlene Erzschlamm wird eingesümpft und am Kopfe des Herdes aufgetragen. Ein an dessen unterem Ende sitzender Arbeiter schlämmt ihn herab indem er mit einem gespaltenen Ochsenhorne Wasser darauf wirft; ebenso auf den herablaufenden Schlich. Die schweren Theile bleiben in dem vertieften Theile sitzen. (Sonach der Character des Gerinnherdes.)

§. 438. Von den bis jetzt beschriebenen ebenen Herden hat man hier und da auch mehrere hinter einander, so aufgestellt, dass die von dem einen ablaufende Trübe unmittelbar auf den nächstfolgenden geht, demnach eine weitere Ausführung der abgesetzten Herde. Ausser den bei der sibirischen Goldaufbereitung an die Trogherde angeschlossenen und ähnlichen Zusammensetzungen auf dem Harze (s. oben, Anstosen von Planherden,) scheint diess vornehmlich in Südamerica in gröserem Masstabe in Gebrauch zu sein.

Ein besonderer Vortheil ist von diesen Einrichtungen in der Regel nicht zu erwarten zumal hier ein Herd ganz von dem anderen abhängig ist.

Schon *Helm*, (Reise in Peru [1792.] S. 92.) führt an, dass man dort zum Auswaschen der Amalgamirrückstände viereckige und runde Waschtröge von 3 Ellen ins Gevierte anlege, die in der Sohle und in den Seiten mit runden Flussgeschieben ausgemauert oder mit Erde ausgestampft, übrigens mit Kuhhäuten bedeckt seien. An jeden solchen stose ein Sumpf, 1 Elle tief, $^3/_4$ (?) Ellen ins Gevierte, daran ein Canal 8 Zoll breit, 6 Zoll tief, 3 bis 4 Ellen lang, dann wieder ein Sumpf, ein Canal, ein Sumpf. Die drei Sümpfe seien mit gegerbten oder ungegerbten Ochsenhäuten ausgelegt, die Canäle mit Friesdecken; an jedem Sumpfe seien 2 bis 3 Leute beschäftigt; (daher wohl die Angabe von $^3/_4$ Ellen Weite auf einem Irrthume beruhen muss.)

In noch weiter ausgeführter Weise scheint diese Zusammensetzung in Brasilien in Anwendung zu sein. (Vgl. *v. Eschwege*, Pluto Brasil. S. 258. und Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1868. S. 203.) Nach der ursprünglichen Weise grub man eine viereckige Vertiefung, als sogenannten „Rührherd" (ein Kehrherd,) in der Erde aus, von 7 Palmen (à 0,2186 mètr.) Länge, $2^1/_2$ bis 3 Palmen Breite, 2 Palmen Tiefe; mit wenig Fall; schlug die Sohle mit Letten und setzte die Wände mit Rasen aus. An diese Vertiefung stiess ebenfalls ein in dem Boden ausgegrabener, 6 bis 8 Palmen langer, unter 15—25 Grad geneigter Herd. Der obere Herd wurde mit roher Ochsenhaut oder Flanell belegt, der untere mit Planen. Der Wäscher stand auf dem

oberen Herde, zog mit einer Kratze einige Schaufeln voll Vorrath auf dessen Kopf, liess Wasser darauf und arbeitete die Masse dem Strome entgegen, während er sie mit beiden Füsen oben zu erhalten suchte, damit sie sich gleichmäsig vertheile. Nachdem er niedergearbeitet hatte zog er abermals ein und arbeitete wieder durch, wobei er das schon auf dem Herde Abgelagerte so wenig als möglich aufrührte.

War der Kopf des oberen Herdes ganz voll, so wusch er zuerst die auf dem unteren liegenden Planen aus und begann dann den Vorrath auf dem oberen mit der Kratze unter Wasserzufluss nochmals durchzuarbeiten, wobei er ihn wiederholt zusammenstrich und wieder unter den Wassereinfall brachte; so wie ein oberer Streif rein war wurde er weggenommen und die Arbeit mit dem übrigen Theile fortgesetzt. Zuletzt breitete man die Planen wieder aus.

Besser und vollkommener sind die Herde von Holz, 7 bis 14 Palmen lang, oben 4—5 P. breit, unten um $^1/_2$ P. schmäler. Unten an den Herd stöst ein Planherd, diesem folgt wieder ein gewöhnlicher und so abwechselnd fort; entweder in unmittelbarer Folge oder auch mit Gräben dazwischen. Der Fall nimmt mit der Gröbe und Schwere des Vorrathes zu. Liegen auf diese Weise mehrere Rühr- und Plan-Herde unter einander, so nimmt auch bei den unteren der Fall nach und nach zu, haben z. B. die oberen 15 Grad, so steigt derselbe bei den unteren bis zu 25 bis 30 Grad. (S. a. a. O. S. 258.)

Verarbeitet man gepochte Massen, so schliesst man jeden Rührherd nach und nach mit Vorleghölzern. An dem oberen Herde stehen 2 bis 3 Arbeiter. Nach erfolgtem Belegen erfolgt das Durcharbeiten, bei dem untersten zuerst, wenn sie einerlei Fall heben, dagegen bei dem obersten wenn der Fall zunimmt. Die Vorleghölzer nimmt man dabei nach und nach weg, bringt die Masse unter den Wassereinfall und verfährt wie oben beschrieben.

§. 439. Die Leistungen auf liegenden Herden — stehen nur bei der geringeren Zahl derselben zu deren Art und Einrichtung in einem besonderen Bezuge und sollen desshalb hier einige Angaben zusammen mitgetheilt werden.

1) Auf Schlämmgäben von der in §. 290. angegebenen Gröse, wurden auf dem Oberharze in 10 Stunden 50 Tonnen (zu $6^2/_3$ bis $7^1/_6$ hannöv. Cub.-Fus) Schossgerinnvorrath, mit 1 Cub.-Fus Wasser pro min. verwaschen. (Ann. des min. 4. sér. t. XIX. p. 579. 582.)
2) Nach *Osann*, (Bergwfr. Bd. XV. S. 705.) wurden ebendort in $24^1/_4$ Arbeitsstunden 21 Treiben zu 40 Tonnen á $6^3/_8$ Cub.-Fus verwaschen; also pro Schicht 16,42 Cub.-Fus.
3) Sonst rechnet man auch zu Clausthal 1,2 Cub.-Fus Wasserverbrauch pro min.
4) Im freiberger Revier konnte von groben Geschicken ein Arbeiter einen Graben von der S. 290 angegebenen Gröse in $1^1/_2$ bis 2 Stunden vollschlämmen; mit 4 Cub.-Fus Wasserverbrauch bei Rösch-, und 3 Cub.-Fus bei Zäh-Häuptel; (bei manchen Vorräthen sogar nur $1^1/_2$ bis 2 Cub.-Fus. — (*Köhler*, bergm. Journ. Jgg. III. Bd. 1. S. 412.)
5) Nach *Stifft*, (Aufber. S. 185.) schlämmte ein Arbeiter daselbst in 10 Stunden 8 Gräben voll.
6) Am Stahlberge im Siegenschen verwäscht man von den dortigen Blei- und Fahl-Erzen auf einem Schlämmgraben von $6^3/_4$ Fus Länge und 22 Zoll Breite pro Stunde 4 bis 5 preuss. Scheffel Walzerze und 6 bis 7 Scheffel Grubenkleinmehl. (Zeitschr. f. d. pr. B.- H.- u. Sal.-Wes. Bd. XII. B. S. 213.)
7) Beim Galmeischlämmen auf dem Altenberge bei Aachen wusch eine Frau

mit Hülfe von zwei Jungen in 10 Stunden 5000 kil. = 3 cub.-mètr. durch. (Bull. de la soc. de l'ind. min. t. VI. p. 331.)

8) Bei der Bleiaufbereitung zu Poullaouen u. a. O. in Frankreich verarbeitete eine Frau in der 12stündigen Schicht 4 cub.-métr. Sand mit 12 cub.-mètr. Gesammt-Wasserverbrauch. (Bull. de la soc. etc. t. II. p. 549.)

9) Bei der Blende- und Blei-Aufbereitung zu Corphalie in Belgien verwäscht ein Arbeiter auf dem Schlämmgraben in 10 Stunden 2,5 cub.-mètr. Sand aus der Trommel mit 5 cub.-mètr. Wasser. (Bull. de la soc. etc. t. VI. p. 139.)

10) Bei der englischen Zinnaufbereitung verwaschen zwei Arbeiter in 9 Arbeitsstunden 6 bis 7 Tonnen, zu 1000 kil. Trockengewicht, mit durchschnittlich 16 bis 17 litr. Wasserverbrauch pro min. (5 bis 9 für den feinsten und reinsten, 26 bis 36 für den gröbsten Sand. — Ann. des min. 5. sér. t. XIV. p. 193. 197.)

11) Bei der englischen Bleiaufbereitung verarbeiten zwei Arbeiter in der Schicht 10 bis 12 Tonnen mit 6 Volumentheilen Wasser auf 1 Sand. (Ann. des min. 6. sér. t. IX. p. 91.)

12) Bei dem Kohlenschlämmen zu Méons bei St. Etienne in Frankreich werden in einem Graben von der in §. 399. u. ff. angegebenen Gröse und Einrichtung in 10 Stunden 12 bis 13000 kil. Kohlenklein verwaschen. (Bull. de la soc. etc. t. III. p. 506.)

13) Zu Mons in Belgien verwuschen sieben Arbeiter auf 4 Gräben in 10 Stunden 64 hectol. pro Graben. Der Wasserbedarf eines Grabens war pro Schicht 60 cub.-mètr. (Ann. des min. 4. sér. t. XVI. p. 386.)

14) (*Bérard* nimmt überhaupt pro Graben täglich 120 hectol. an. — Ann. d. min. 5. sér. t. IX. p. 210.)

15) Auf gewöhnlichen Kehrherden verwusch man im freiberger Revier auf der Grube Beschert Glück in einer Anwäsche ca. 5 Körbe (zu $^1/_2$ leipz. Cub.-Fus), Röschhäuptel, und in einer Stunde 2 Körbe zäheste Schlämme, von den dortigen silberhaltigen Bleierzen. (Eben so auf der Grube Junge Hohe Birke daselbst.)

16) Auf der Grube Himmelfahrt verwusch man 3 bis $3^1/_2$ Cub.-Fus röschestes, oder überhaupt 5 bis 6 Körbe röschen, 4 bis 5 Körbe mittleren und 2 bis 3 Körbe feinen Schlamm; eine Anwäsche dauerte durchschnittlich $^1/_2$ Stunde. Der Wasserverbrauch war beziehendlich 1 bis $1^1/_2$ und $^1/_2$ bis $^3/_4$ Cub.-Fus pro min.

17) Nach *Stifft*, (Aufber. S. 297 und 103.) machte im freiberger Revier ein Arbeiter auf dem Kurzherde in der Schicht durchschnittlich 9 Anwäschen zu $2^1/_2$ Cub.-Fus von röschem, und 6 Anwäschen von $1^1/_6$ Cub.-Fus zähem Vorrathe.

18) In demselben Revier machte man auf dem Glauchherde 30 bis 40 Anwäschen zu $^1/_2$ bis $^3/_4$ Cub.-Fus röschem, und 10 bis 12 Anwäschen von derselben Menge, zähem Vorrathe.

19) Bei der Zinnaufbereitung zu Altenberg in Sachsen trägt man auf dem Glauchherde von den auf Stosherden und Schlämmgräben vorbereiteten Schlämmen beim Anreichern vom Aermsten $^1/_4$, vom Reichsten $^1/_8$ Centner zu einer Anwäsche auf; mit $^1/_3$ Cub.-Fus Herdwasser pro min. bei jenem, $^1/_6$ bei diesem. Eine Arbeit dauert 15 bis 20 Minuten; beim Reinmachen werden vom röschesten $^3/_4$ Centner Schlamm in $^3/_4$ Stunden, von geschmeidigem (zähen,) Zinnstein $^1/_2$ Centner in 1 Stunde verwaschen; der Wasserverbrauch ist derselbe wie beim Anreichern.

20) Zu Commern an der Eifel verwaschen drei zusammenarbeitende Herde, — zwei Rauh- mit einem Klär-Herde, — (von 5 Fus Länge und 9 Fus Breite, von der jedoch immer nur die Hälfte benutzt wird, — s. §. 412. S. 340.) in 12 Stunden 120 Ctr. Hüttenklein, (röschen Sand;) mit 1 Cub.-Fus Wasserverbrauch pro min. (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. X. B. S. 261. 268.)

21) Zu Pontgibaud in Frankreich verwäscht ein Arbeiter von den dortigen bleiischen Vorräthen in 12 Stunden 360 litr. Sand und 120 litr. Schlamm, vom Abläutern, im Mittel mit 1,2 cub.-mètr. Wasser pro Stunde, (14 bis 15 cub.-mètr. in der Schicht.) (Ann. d. min. 4. sér. t. XVIII. p. 241.)

Nach dem Bull. de la soc. etc. t. II. p. 549. in 12 Stunden 0,3 cub.-mètr. Sand mit 1 cub.-mètr. Wasserverbrauch pro Stunde und 0,13 cub.-mètr. Schlamm mit $^1/_3$ cub.-mètr. Wasser pro Stunde.)

22) Vom Feinpochen ebendaselbst, in 12 Stunden 100 litr. feinen Sand, 120 litr. Schlamm, vom feinsten Schlamme aber 90 bis 100 litr., mit 14 cub.-mètr. Wasser. (Ann. d. min. l. c. p. 246. 247.)

23) Auf Kehr- (Einkehr-) Herden zu Clausthal werden auf drei Herden in 10 Stunden 5 Tonnen Schlamm mit $1^1/_4$ bis $1^1/_2$ Cub.-Fus Wasser pro min. verwaschen. (Ann. d. min. 4. sér. t. XIX. p. 596. 607.)

24) Auf einem walliser Herde von 12 Fus Breite und 7 Fus Länge des oberen Theiles verarbeitet man bei der englischen Bleiaufbereitung in 10 Stunden 3 Tonnen (à 20 Ctr.) in 7 bis 8 Anwäschen, mit 50 bis 60 litr. Wasser pro min. (Ann. d. min. 6. sér. t. IX. p. 93.)

25) Auf einem (8 bis 10 Fus langen, $5^1/_2$ bis 6 Fus breiten,) Maschinen-Wendeherde verwäscht man bei der englischen Zinnaufbereitung pro Schicht 1 Tonne Schlamm mit $^1/_4$ cubmètr. Wasser. (Ann. d. min. 5. sér. t. XIV. p. 219.) Auf eine Anwäsche werden 9 litr. Vorrath, (trocken gemessen,) mit $2^1/_2$ ihres Volumens Wasser eingeschlämmt. Eine Anwäsche dauert 6 Minuten, davon $4^1/_2$ auf das Belegen. Ein Arbeiter versorgt 4 Herde. — Auf dem alten Hand-Herde kamen, — nach *Henwood* 3,5 litr. Schlamm auf eine Anwäsche, mit 5,5 litr. Wasser pro min.

26) Auf einem Planherde werden zu Clausthal in der Schicht (von 10 Arbeitsstunden,) 30 Tonnen Schlamm mit 1,8 bis 2 Cub.-Fus Wasser pro min. verwaschen. Der gesammte Wasserbedarf, mit Einschluss des Abfallgerinnes und Durchlasses, beträgt 7 Cub.-Fus pro min. (Ann. d. min. 4. sér. t. XIX. p. 591. 596.) Der Herd bedeckt sich in 10 Stunden 8 Mal und jedes Belegen erfordert, je nach der Art des Schlammes $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde, aber auch noch mehr.

27) Auf einem Schlämmherde verwusch man auf der Grube Beschert Glück im freiberger Revier in 8,54 Stunden 1 Ctr. Schlamm; (Nassgewicht.) Zu einer Anwäsche brauchte man $21^1/_4$ Minuten und 4 Cub.-Fus Wasser; (Jahrb. f. d. sächs. Berg- u. Hütt.-M. Jgg. 1831. S. 155. — Jgg. 1835. S. 80.)

28) Bei anderen Versuchen, in demselben Revier, brauchte man zum Verwaschen von 1 Ctr. Schlamm, auf einem 8 Ellen 22 Zoll langen Herde 1,784 Stunden Zeit; auf längeren Herden weniger, auf anderen Gruben dagegen mehr Zeit.

29) Auf Segen Gottes zu Gersdorf, (ebendaselbst,) verwusch man auf diesem Herde, aus dem Rohen, ohne Läutern, pro Stunde 1 Ctr. Schlamm; — (auf der Grube Churprinz ebenfalls ohne Läutern $^{11}/_{12}$ Cub.-Fus.) — jetzt mit Läutern 1 Ctr. in 11,3 Stunden mit 0,29 Cub.-Fus Wasserverbrauch pro min.

30) Auf der Grube Himmelsfürst, (ebendas.) verwäscht man, mit Läutern, in 8 Stunden 0,78 bis 1 Ctr. Schlamm. (Hier wie auf Segen Gottes haben die Herde 8 Ellen Länge.)

31) Auf dem Maschinenkehrherde von *Hancock* (vgl. §. 431.) von 560 Quadr.-Fus Arbeitsfläche verwäscht man in einer Schicht so viel als auf 12 gewöhnlichen Maschinen-Wendeherden; (s. oben No. 25.) eine Anwäsche braucht 15 Minuten mit 50 litr. Wasser pro. min. (Ann. d. min. 5. sér. t. XIV. p. 222.)

32) Auf dem *Lisburne*-Herde (vgl. § 432.) verarbeitet man von reicheren Sänden in 10 Stunden 40 Tonnen, von ärmeren, — blendigen, — 20;

mit 300 litr. Wasser und 20 Spielen pro. min., 0,12 Pferdekraft und 4 Arbeitern. (Ann. d. min. 6. sér. t. IX. p. 93. 103)

33) Ein sibirischer Trogherd (s. §. 433.) von $7\frac{1}{2}$ bis 8 Arschinen Länge, verarbeitet in 10 Stunden 800 Pud lettige, 1200 Pud sandige Vorräthe, (im Mittel 1000 Pud à 16,37 kil.) oder pro Stunde 20 Cub.-Fus; dabei sind 7 Mann beschäftigt, davon jedoch nur 3 Mann auf die Bewegung des Troges und der vorbereitenden Krälwäsche kommen. Sehr lettiger Schutt verlangt $1\frac{1}{2}$ Cub.-Fus Wasser pro Pud, mehr zerreiblicher 2, und ganz sandiger $2\frac{1}{2}$ Cub.-Fus. (*Ermann*, Beiträge zur naturwissenschaftlichen Kunde von Russland; Bd. IV. S. 126. — Annuaire du journ. d. min. de Russie, an. 1840. p. 354.)

34) Nach dem Annuaire etc. an. 1841. p. 119. 112.) sollen 3 Pferde 4 Tröge mit allem Zubehör bewegen können, welche 30 Schwingungen pro min. machen und mit 15 Arbeitern in 10 Stunden 3200 Pud verwaschen. Die Tröge verlangen $^5/_{11}$, die Kräle $^6/_{11}$ der ganzen Kraft.

35) Ein Kegelherd von 18 engl. Fus Durchmesser verarbeitet bei der englischen Zinnaufbereitung in der 10stündigen Arbeitsschicht, bei 5 bis 6 Umgängen der Welle pro min. 10 bis 12 cub.-mètr. feine, 14 cub.-mètr. rösche Vorräthe mit, beziehendlich 20, 26 bis 30 litr. Wasser pro min. (Ann. d. min. 5. sér. t. XIV. p. 201. 204.);

36) zu Corphalie in Belgien verwusch man auf dem Kegelherde in 10 Stunden 0,9 bis 1 cub-.mètr. blei- und blendehaltige Sände. (Bull. de la soc. etc. t. VI. p. 142.);

37) auf Breiniger Berg bei Stolberg in Rheinpreussen in 10 Arbeitsstunden 200 bis 250 Ctr. blende- und bleihaltige Vorräthe;

38) auf Diepenlinchen, ebendort, bei 15 bis 20 Umgängen der Welle, 200 Ctr. mit 1 Cub.-Fus Wasserverbrauch pro. min. im max.

39) Gleiches wurde zu Immenkäppel bei Bensberg, mit 10 Umgängen, 0,8 Cub.-Fus Wasser pro min. und 0,33 Pferdekraft geleistet. (Bull. de la soc. etc. t. II. p. 521.)

(*Rittinger*, (Aufber. S. 387. nimmt nur $^1/_{20}$ Pferdekraft an.)

40) Bei der neuen Aufbereitungsanlage am Bleiberge bei Commern verwusch ein Kegelherd von 16 bis 17 Fus Durchmesser mit 2 Cub.-Fus Wasserverbrauch pro min. bei Hüttenklein, und $^3/_4$ Cub.-Fus bei Letten, in 24 Stunden 1500 bis 2000 Ctr. Hüttenklein und 480 bis 600 Ctr. Letten. Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. X. B. S. 271.)

41) Mit einem *Hundt*'schen Trichterherde von $15\frac{1}{2}$ Fus Durchmesser verwusch man zu Clausthal mit 0,3 Pferdekraft 1 Ctr. bleiischer Geschicke in $8\frac{1}{3}$ bis 10 Minuten; (16 Tonnen in der Schicht.)

42) Auf Landescrone im Siegenschen verarbeitete ein Trichterherd von demselben Durchmesser bei 24 bis 25 (?) Wellumgängen pro min. 1,29 preuss. Scheffel pro Stunde. (Zeitschr. f. d. pr. B.- u. s. f. Wes. Bd. VII. B. S. 48.);

43) auf Silberau bei Ems ein Kegel-Herd von 16 Fus Durchmesser, mit 12 Umgängen pro min. in 12 Stunden 60 Scheffel; ein Trichterherd von 15 Fus Durchmesser, bei 18 Wellumgängen, 45 Scheffel. (Berggeist, Jgg. 1863. S. 147.)

II. Die bewegten Herde.

§. 440. Der Zweck der Bewegung der Herde ist entweder: die Sonderung auf denselben zu befördern; — oder: eine stetige Arbeit, also mit fortwährendem gleichzeitigen Aufgeben, Abtragen und Ableeren, ohne alle Unterbrechung, zu bewirken; — oder endlich: beides vereinigt zu erreichen.

Auch die bewegten Herde sind entweder ebene, oder trog- und wannenförmige, oder scheibenförmige; diese wieder Kegel, Trichter oder Schüsseln.

Die Bewegung der ebenen Herde erfolgt entweder der Länge nach: stosend oder schwingend, oder im endlosen, gleichmäsigen Fortschreiten mit abwechselnder Erschütterung durch Stos;

die der trogförmigen wiegend, d. h. rechtwinklich gegen die Achse schwingend;

die der scheibenförmigen endlich stetig drehend, oder vor- und rückwärts schwingend.

§. 441. Bewegte Herde von der einfachsten Darstellung, — die Handsichertröge, — wurden aller Wahrscheinlichkeit nach schon sehr früh bei dem Bergbaue angewendet und gaben die Grundlage zu der Einrichtung mehrerer wirklicher Herde. Von diesen, den wirklichen, gröseren Herden trat aber der erste, der Stosherd erst in der Mitte des 18. Jahrhunderts auf, und blieb der einzige, bis in dem zweiten Viertel des jetzigen Jahrhunderts sich ihm eine ganze Reihe anderer nach und nach anschloss.

§. 442. Nach dem jetzigen Stande der Ausbildung der bewegten Herde dürfen deren folgende als besondere Arten zu unterscheiden sein:

1) Die Handsichertröge;
2) die eigentlichen Herde.

1. Die Handsichertröge:
   a) der deutsche Sichertrog;
   b) der salzburger Sichertrog;
   c) der ungarische Sichertrog;
   d) die Waschschüssel.

2. Die Herde:
   A) Herde mit unterbrochener Arbeit;
   B) Herde mit stetiger Arbeit;
      A. a) Der Stosherd;
         α) der eigentliche Stosherd;
         β) der Sicherherd.
      b) Der Wiegeherd.
      B. a) Der endlose Planherd;
      b) die continuirlichen Stosherde;
         α) der *Mende*'sche Stosherd;

β) der *Rittinger*'sche Stosherd;
γ) der Plan-Stosherd:
c) der schwingende Herd;
d) die rotirenden Kehrherde;
α) der Kegelherd;
β) der Trichter- (Schüssel-) Herd;
beide wieder als Kehr- und als Schlämm-Herde verwendet.
e) der Rüttelherd.

1) Die Handsichertröge.

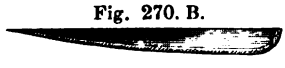
§. 443. Die Handsichertröge dienen theils zur Prüfung, nehmlich zur Ermittelung des Gehaltes von rohen Vorräthen wie auch von Aufbereitungsproducten; theils zum wirklichen Reinwaschen. In ersterer Verwendung sind sie unentbehrliche Hülfsmittel für die Einrichtung einer Aufbereitung wie zur Beurtheilung der Arbeit einer schon bestehenden.

Bei einem Bergbaue bei welchem das Nutzbare in der ganzen Masse der Lagerstätte fein, aber in ungleicher Menge eingesprengt auftritt, daher die Bauwürdigkeit sehr verschieden ist, dient der Sichertrog sogar als Wegweiser für den Betrieb der Baue, insbesondere auf sehr mächtigen Lagerstätten solcher Art. So z. B. beim Abbaue von Zinnstockwerken, wie dem zu Altenberg in Sachsen, dem der Stöcke und Gänge zu Zinnwald in Böhmen u. a., woselbst dort die gewonnenen Zwitter gleich in der Grube zerrieben und gesichert werden. In Zinnwald, wo Sprengarbeit getrieben wird, sichert man auch gleich das Bohrmehl.

§. 444. a. Der deutsche Sichertrog — vorzugsweise ja allein bestimmt Erze irgend welcher Art auf dem einfachsten Wege auf ihren Gehalt zu prüfen, besteht im Allgemeinen aus einem ganz flachen Troge, der jedoch in zwei, obgleich unter einander nicht zu verschiedenen Gestalten angewendet wird.

Fig. 270. A.

Fig. 270. B.



Die ursprüngliche und zweckmäsigste Form ist die Fig. 270. (*A*. Grundriss, *B*. Längenaufriss, Msstb. $^1/_{12}$.) dargestellte. Der Trog ist hier von eirundem, d. h. an einem Ende flacher, am anderen spitzer gerundeten Umrisse. Er hat 16 bis 18 Zoll Länge, 6—8 Zoll gröste Breite und $1^1/_4$ bis $1^1/_2$ Zoll gröste Tiefe. Das flacher gerundete Ende steigt zu einem steileren Rande auf, der wohl bis 1 Zoll Dicke hat;

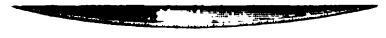
gegen das andere, spitzere Ende hingegen erhebt sich der Boden allmählich. Das zu prüfende, fein zermalmte Erz wird in diesem Troge mit Wasser eingerührt — eingeschlämmt; — sodann derselbe mit der Hand des einen, straff ausgestreckten Armes am spitzen Ende gehalten und mit dem Ballen der anderen Hand gegen das andere Ende des Troges geschlagen. Durch dieses fortgesetzte Anschlagen rücken die schwereren Erztheilchen nach hinten, die leichteren Theile aber nach vorn, und fliessen, indem man den Trog etwas nach vorn neigt, zum Theil mit dem Wasser ab. Von Zeit zu Zeit erneuert man letzteres im Troge. Hat sich endlich der Erzschlich hinten vereinigt, so schüttet man das Wasser durch stärkeres Neigen des Troges ab, und spült dann vorsichtig das Unhaltigeebenfalls nach.

Manchmal ist das schärfer gerundete Ende des Troges auch gerad abgeschnitten und ganz schmal, bis $1\frac{1}{2}$ Zoll breit. *Agricola*, v. Bergw. B. VIII. S. 265. führt sogar ganz in eine Spitze auslaufende Tröge an.

Die zweite Form ist die eines verhältnissmäsig langen, aber sehr schmalen und sehr flachen Bergtroges, (Fig. 271. *A.* obere Ansicht, *B.* Aufriss, Msstb. $\frac{1}{12}$.), dessen Boden sich von der Mitte nach beiden Enden gleichmäsig, jedoch immer flach wannenförmig erhebt. Dieser Trog wird beim Gebrauche der Länge nach vor- und rückwärts geschwenkt, so zwar, dass die Vorwärtsbewegung rascher und mit einer kleinen Neigung nach vorn erfolgt, so dass Wasser abgeschüttet wird und dabei einen Theil des leichteren Sandes mitnimmt, während die schwereren Theile sich hinten erhalten und so dort allmählich vereinigen.

Fig. 271. A.

Fig. 271. B.



Dieses Verfahren ist leichter zu erlernen und auszuführen als das erstere, das sehr viel Uebung und Geschicklichkeit verlangt, aber auch eine schärfere Sonderung und damit ein reineres Ergebniss bewirkt.

Hier und da werden auch Sicherröge von Blech verwendet, so z. B. zu Przibram in Böhmen, obschon deren grose Glätte ihre Brauchbarkeit nicht vergrösern dürfte, so wenig wie die des Bleches zu allen Herden überhaupt.

Fig. 272. A.

Die genannten beiden Formen von Handsichertrögen führt auch schon *Agricola*, (a. a. O. B. VIII. S. 264. 265.) ganz allein an, und zwar sogar als Goldscheidetröge, für welche letztere gegenwärtig ganz andere gebraucht werden.

Eine besondere Art die nach *Pache* (Ann. d. min. 4. sér. t. X. p. 636.) in Schemnitz zum Probiren des Erzes verwendet werden soll, ist die Taf. XLVI. Fig. 3. *A.* obere, *B.* Seiten-Ansicht,) dargestellte: die eines hinten sehr schmalen, nach vorn breiter werdenden Gefässes; vorn offen, hinten mit einer Art Fus versehen.

Fig. 272. B.

Bei dem californischen Goldwaschen bedient man sich endlich auch einer Art von Sichertrog von einem der Länge nach gespaltenen Ochsenhorne. (Fig. 272. *A.* obere Ansicht, *B.* Quer-Durchschnitt, Msstb. $^1/_{12}$.) — (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. IV. B. S. 118.) Er stellt gewissermasen eine Wasschüssel (s. §. 447.) dar, jedoch eine länglich runde und lässt sich desshalb als solche nicht, sondern nur als ein Sichertrog der zweiten Art behandeln.

§. 445. b. Der salzburger — tyroler, zillerthaler, — Sichertrog; die Handsachse, (Fig. 273. *A.* obere Ansicht, *B.* Längenaufriss, *C.* vordere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) besteht aus

Fig. 273. A.

Fig. 273. B.

Fig. 273. C.

einem engen, im Aufrisse bogenförmigen, gerinn- oder kahnartigen Gefässe das am vorderen Ende ganz offen, am hinteren, gegen welches hin sich der Boden bis zur Höhe des Randes erhebt, daher die Tiefe sich allmählich verläuft, mit einem kolbenartigen Handgriffe versehen ist. Die Handsachse wird aus feinjahrigem Lerchenholz aus einem Stücke dargestellt, in Wänden und Boden, der Leichtheit wegen, ganz dünn ausgearbeitet, und auf der inneren Fläche des Bodens leicht gebrannt.

Schon *Agricola*, (v. Bgw. B. VIII. S. 265.) schreibt vor, die Sichertröge (gewöhnlicher Form,) für das Goldwaschen mit Rus schwarz zu färben.

Bei der Arbeit wird der Griff mit der rechten Hand erfasst, das andere Ende leicht auf die linke gelegt, so die Sachse vor- und rückwärts geschwungen und bei dem Ausschwunge nach links etwas nach vorn geneigt, so dass das Leichtere dort

abgeschüttet wird, und das Erz sich gegen das rechte Ende hin vereinigt.

Auch diese Arbeit verlangt viel Uebung.

Die zillerthaler Handsachse ist viel gröser und schwerer; zuweilen bis $3^1/_2$ Fus und mehr lang; übrigens eben so geformt. Ihr wird bei jedem Schwunge nach rechts mit dem Ballen der rechten Hand ein prellender Stos gegen das Ende gegeben.

Beide Sicherträge schliessen sich daher in ihrer Behandlung dem deutschen Sichertroge der zweiten Art an; der zillerthaler im Uebergange zu der ersten. Man verwendet sie zum Probiren goldhaltiger Erze, auch zum Ausziehen des Goldes aus angereicherten Schlichen, im Grosen.

In letzterem Falle macht man sie auch noch gröser — 4 Fus lang, hinten 4 Zoll, vorn 6 bis 10 Zoll breit; — versieht sie an den Seiten mit Beschlägen und hängt sie mit diesen an Seilen oder Eisendräthen auf. So bilden sie das Hängesachsel. Das letzte Reinigen des Goldes wird jedoch auch dann noch mit einer Handsachse vorgenommen. (Vgl. *Russegger*, Aufbereitung goldh. Pocherze S. 113.)

Die kleinste Art der salzburger Handsachse ist etwa $2^1/_2$ Fus lang, vorn 3, hinten $2^1/_2$ Zoll weit, vorn $^3/_4$ Zoll tief, (*Schroll*, Beiträge §. 341. 343.) *Schroll* empfiehlt sie aus hartem Holze darzustellen, damit sie nicht bei längerem Gebrauche so leicht rauh wird.

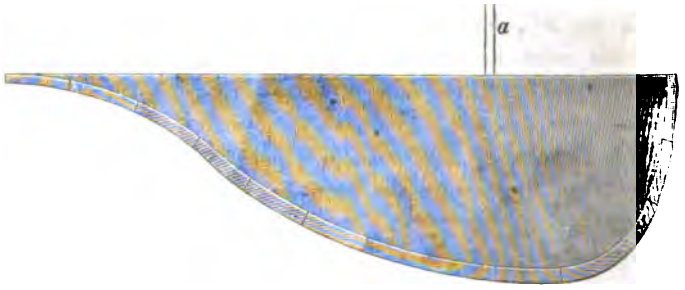
In die Hängesachse bringt man, (nach *Tunner*, Jahrb. von Leoben u. Przibram, Bd. VI. S. 220.) beim Concentriren von Golderzen etwa 5 Pfd. Schlich. — Das bei der Verarbeitung sichtbar werdende Gold nimmt man mit einem Schwämmchen weg.

Auch *Agricola*, (s. a. O. B. VIII. S. 277.) führt schon Hängesachsel an, jedoch in der Form wie auch der Bezeichnung „groser (deutscher,) Sichertröge" die an zwei oder an vier Seilen aufgehängt sind.

Ein Sicher- oder mehr ein Scheide-Trog welcher sich der Form nach dem deutschen Sichertroge erster Art anschliesst, der Behandlung nach aber dem salzburger und tyroler nahe steht, ist diejenige Hängesachse welche als „Schiffchen" beim Goldwaschen aus dem Rheinsande, in Baden u. s. f. verwendet wird, um das Gold aus dem auf der Waschbank (s. §. 422.) angereicherten Schliche auszuziehen. Derselbe, (Fig. 274. [s. f. S.] Msstb. $^1/_{16}$.) weit tiefer als die bisher beschriebenen, bildet ein trogförmiges Gefäss, dessen Hinterwand steil aufsteigt, das aber nach dem anderen Ende schnabelartig ausläuft indem sich der Boden, in doppelter Schwingung bis zu der Höhe der parallelen

Seitenwände erhebt. Der Trog ist ebenfalls mit den Seitenwänden aufgehängt (Ann. d. min. 4. sér. t. X. p. 11.)

Fig. 274.



Ein ganz ähnlicher Scheidetrog, nur weit kleiner, — von 12—15 Z. Länge, — war der für einen gleichen Zweck: zum Auswaschen des Goldes aus der Eder in Hessen, verwendete; (v. *Leonhard*, Jahrb. f. Min. Jgg. 1854 S. 25.)

§. 446. c. Der ungarische Scheidetrog, (Fig. 275. *A.* obere, *B.* Seiten-, *C.* hintere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) besteht aus einem, im Grundrisse in der Hauptsache vierseitigen, nach vorn in beiden Seiten etwas ausgeschweiften Gefässe, *a*, das auf drei Seiten von verticalen Wänden umschlossen, auf der vierten, vorderen aber offen ist, indem gegen diese der Boden etwa von der Mitte der Länge an im flachen Bogen aufsteigt. Die beiden Seitenwände sind mit Handhaben *b* versehen. Er ist aus hal-

Fig. 275. A.

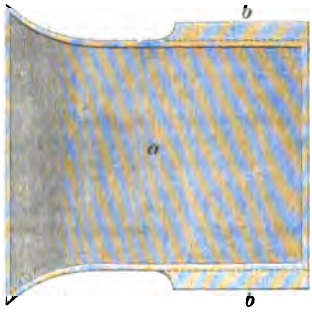


Fig. 275. B.

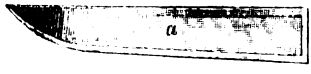
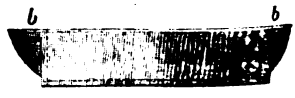


Fig. 275. C.



hartem, sich glatt haltenden Holze, — Ahorn, Ulme u. dergl. — aus einem Stücke geschnitten.

Dieser Trog, der nach *Grimm*, (Bergbauk. S. 236.) in Siebenbürgen der slowakische genannt wird, dient vorzugsweise zum Ausziehen des Goldes aus dem auf der Goldlutte gewo-

nenen Kies-, Blei- u. a. Schliche und ist desshalb ebenfalls gebrannt, oder schwarz angestrichen, um die Goldtheilchen besser erkennen zu lassen.

Der Goldauszieher rührt das Mehl mit Wasser in dem Troge ein, fasst ihn mit beiden Händen und stöst ihn mit der Rückwand gegen die Schenkel oder den Unterleib, wodurch das Gold allmählich gegen die Hinterwand rückt. Von Zeit zu Zeit wird die Trübe vorsichtig abgeschüttet und neues Wasser aufgegeben. Mehr und mehr concentrirt sich das Gold an der Hinterwand in einem Streifen der es durch seine gelbe Farbe kund giebt, während der Blei-, Kies- u. a. Schlich durch den Rückschwall des Wassers in den vorderen Theil getrieben wird. Ist das Gold ziemlich gereinigt, so schwingt er einen Theil des vorderen, leichteren Schliches herunter, giebt frisches Wasser und fährt mit der Arbeit fort. Endlich macht er den sogenannten Zug, d. h. er schwingt den Scheidetrog in söhliger Lage frei in die Höhe und schlägt mit den Ballen beider Hände an dessen Seiten. Durch mehrmalige Wiederholung dieses Verfahrens bringt er das Gold in einen reinen Strich an der Hinterseite zusammen. Zuletzt nimmt er ein an der Spitze durchlochtes Ochsenhorn voll Wasser und trennt durch einen daraus gesprützten Strahl den Goldstreifen von dem übrigen Schliche den er hierauf wegspült und das Gold abwäscht.

Gegen das Ende dieser Arbeit des Goldausziehens, wenn das Gold schon ziemlich auf der Hinterseite zusammengebracht ist, wendet der Wäscher auch den Handgriff an: die in Wasser getauchte Hand mit ausgespreitzten Fingern in einem Schwunge quer über den Scheidetrog zu führen und Wasser in die Trübe zu sprützen, wodurch das Niederschlagen der schwimmenden, feinen Goldblättchen befördert werden soll.

Der mit dem Wasser abgeschwemmte Schlich wird in einem Sumpfe aufgefangen, zumal wenn noch Gold in demselben enthalten ist, und nachmals, mit noch mehr Vorsicht, auf Gold verarbeitet.

Zum Probiren von Erzmehl eignet sich dieser Scheidetrog weniger.

Ein anderer Scheidetrog ist der siebenbürgische oder wallachische. Derselbe ist, (Fig. 276. [s. f. S.] *A.* obere, *B.* Seiten-Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) seiner Grundform nach von gleichem

Character mit dem vorigen, nur weit länger und schmäler; (am hinteren Ende oft nur 2 Zoll weit, dagegen mehrere Fus lang.)

Fig. 276. A.

Fig. 276. B.

Er wird beim Gebrauch auf das Wasser gesetzt und vor- und rückwärts geschwungen, dabei von Zeit zu Zeit vorn eingetaucht. Dieser Trog eignet sich zum Probiren sehr gut.

(Ueber beide Tröge s. *Delius*, Bergbkst. §§. 749 und 750 und *Grimm*, Bergbkst. S. 236.)

Grimm a. a. O. führt auch noch einen anderen, speciell siebenbürgischen (von Olahpian,) an, der, mehr muschelförmig, ebenfalls auf dem Wasser geschwungen wird. Er soll sich besonders für mehr grobblätteriges und körniges Gold eignen.

§. 447. d. Die Waschschüssel — ist eine Vorrichtung, die sowohl zur Prüfung des Gehaltes, als auch, und noch mehr, zum wirklichen Verwaschen goldhaltigen Geschüttes so wie gepochten goldhaltigen Gesteines, eine sehr ausgebreitete Verwendung findet.

In der einfachsten und unvollkommensten Form, blecherner oder zinnerner Teller, erscheint sie in der Hand des Heeres goldsuchender Abenteurer in Californien u. a. L. Die zweckmäsigste Gestalt der eigentlichen Waschschüssel ist dagegen die der in Südamerica, in Spanien und anderen Ländern Europas, wie in Colonieen in Africa, so viel verbreiteten batea.

Die batea, (Fig. 277. [s. f. S.] *A.* obere Ansicht, *B.* Aufriss, Msstb. $^1/_{12}$.) besteht aus einer runden Schüssel von der Form eines ganz flachen Trichters, aus einem harten, sich glatt erhaltenden Holze; (Jacaranda, Mahagoni, Ceder u. dergl.; seltener von Eichenholz, wohl als nicht feinfaserig genug.)

Sie ist von sehr verschiedener Gröse; zum wirklichen Verwaschen von Sand und Gesteinmehl von 18 bis 24 Zoll Durchmesser und $2^1/_2$ bis 4 Zoll gröster Tiefe; in Brasilien gewöhnlich von $1^1/_2$ bis 2 Palmen (à 0,218 mètr.) Durchmesser, die grosen

jedoch bis zu 3—3½ Palme. Eine etwas kleinere aber verhältnissmäsig tiefere ist dort die sogenannte carombé.

Fig. 277. A.

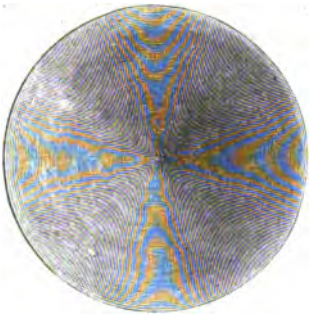


Fig. 277. B.

Blos zum Probiren geht dagegen die batea bis auf 8 Zoll Durchmesser herab. Auf Hayti hat sie 16—17 Zoll Durchmesser und 5¾ Zoll Tiefe; noch tiefer soll sie nicht rein waschen. (*Karsten*, Arch. f. Min. Bd. XVII. S. 650.)

Beim Verwaschen von Goldsand unmittelbar aus Flüssen und Bächen steht der Wäscher im Flusse selbst, stromaufwärts gewendet, fasst mit der Schüssel in den Grund und schüttet den darin aufgerafften Sand unter Wasser, so, dass schon ein Theil des leichteren fortgespült wird. Ist der Vorrath lettig, so knetet er ihn mit den Fingern durch. Ist dieses Abspülen vollendet, so hebt er die Schüssel bis in die Oberfläche des Wassers, fasst sie mit beiden Rändern und schüttelt sie so, dass der grobe Sand oben aufkommt; ihn streicht er von Zeit zu Zeit oben ab und liest dabei die etwaigen goldhaltigen Stücke aus. Diess wiederholt er so lange als noch über nussgrose Stücke darin enthalten sind. Hierauf rührt er den Vorrath wiederholt mit der Hand auf schwenkt dann die Schüssel in der Oberfläche des Stromes um ihre eigene Achse, mit einer gewissen Neigung nach der einen und der anderen Seite, so dass immer das trübe Wasser ab und reines zufliesst. (Die Neger lassen auch die Schüssel auf dem Wasser schwimmen.) Ist auf diese Weise der Vorrath bis auf Weniges concentrirt, so hebt er die batea vollständig aus dem Strome, schüttet das Wasser bis auf einen kleinen Theil aus und schwenkt sie wie vorher, drehend, ohne jedoch das Wasser überlaufen zu lassen, unterbricht dann die Bewegung plötzlich während er die batea schräg hält, und bringt dadurch den goldhaltigen Schlich in einen radialen Streifen vom Tiefsten bis zum Rande zusammen. Das Gold liegt in oder nahe dem Tiefsten des Trichters mit Titaneisensand u. dergl.; nach dem oberen Rande Bergart. Mit den Fingern und wenig Wasser

trennt der Wäscher nun vorsichtig die fremden Stoffe von dem Goldstreifen und spült sie ab; sodann streicht er mit dem Rücken der Hand radial vom Rande gegen das Tiefste, um das etwa in den Poren des Holzes sitzen gebliebene Gold zusammenzubringen, spült alles aus, und wäscht endlich den Goldschlich in einem besonderen Gefässe rein. Die zu einer solchen Arbeit nöthige Zeit beträgt 10—15 Minuten.

Auf Hayti soll ein Arbeiter mit der batea aus dem Flusse in einer Stunde 0,4 Cub.-Fus Sand verwaschen können. (*Karsten*, Arch. f. Min. Bd. XVII. S. 654.)

Eben so erfolgt das Verwaschen von auf Herden angereichertem Goldschliche. Der Wäscher steht dabei in einem mit Wasser angefüllten Sumpfe, bringt einige Hände voll Schlich in die Schüssel, knetet sie mit den Händen durch, setzt noch etwas Wasser hinzu und beginnt die Schüssel ganz langsam in eine drehende Bewegung zu setzen, wodurch natürlich auch hier das Taube nach oben kommt, das Gold sich unten sammelt. So lange das Wasser trübe ist, lässt er beim Schwenken der Schüssel immer etwas davon ab und schöpft dabei neues hinzu. Wird endlich das Wasser hell, so muss er mit mehr Geschicklichkeit verfahren. Er hält die Schüssel mit Wasser eine Zeit lang in einer drehenden Bewegung, so dass sich nichts niederschlagen kann, neigt sie sodann plötzlich, so dass das Wasser ganz ab, und der goldleere Sand dem Rande zugeht, hält mit der linken Hand die Schüssel in geneigter Richtung, schöpft mit der rechten Wasser, und spült die gegen den Rand hingeflossene Masse so weit als sie ganz goldleer scheint in den Sumpf. Diess setzt er so lange fort, bis das Gold auf dem Grunde der batea sichtbar wird.

Feinkörniges mehliges Gold erfordert besonders viel Geschicklichkeit, dennoch gelangt noch viel feines Gold in den Sumpf.

Beim Verwaschen des Sumpfes muss noch viel vorsichtiger zu Werke gegangen werden. Sobald dort das trübste und schmutzigste Wasser aus der Schüssel abgelassen worden ist, die Schlichmasse in derselben sich vermindert hat und das feine Mehlgold schwimmend auf die Oberfläche des Wassers gekommen ist, werden ausgepresste Pflanzensäfte dem Wasser beigemengt, um das schwimmende Gold niederzuschlagen, auch sprützt der

Wäscher von Zeit zu Zeit Wasser auf die ganze Oberfläche, um dadurch das Gold niederzudrücken; (vgl. oben Ungarn.) Zuletzt giesst man die Schüssel auf einen kupfernen Teller aus und reinigt ihren Inhalt mit Pflanzensäften.

An der batea hängt ebenfalls noch feines Gold; der Wäscher fährt desshalb mit der flachen Hand reibend herum, stülpt die Schüssel um, giebt ihr in der Luft einen Stos, dreht sie sogleich wieder um, neigt sie nach einer Seite und bringt so das Wasser zum Zusammenlaufen.

Nach *v. Eschwege* soll durch die eingesprützten Pflanzensäfte das Wasser schleimig werden und dadurch das Gold zum Untersinken kommen, das nur durch die anhängenden Luftbläschen schwimmend erhalten werde die nur in reinem, nicht aber in schleimigem Wasser aufsteigen könnten. — Aehnliches bewirkt das Einsprützen von Wasser.

(Ueber das Waschen mit der batea s. *v. Eschwege*, Pluto brasil. S. 254. 262. — Berg- u. hüttm. Ztg. Jgg. 1868. S. 202. — Ann. d. min. 2. sér. t. I. p. 322.)

Eine andere Waschschüssel die wohl auch als batea bezeichnet wird, ist die wirklich schüssel-, nicht trichterförmige, d. i. von der Form eines flachen Kugelabschnittes.

Es ist die nach *v. Eschwege* a. a. O. S. 234. in Brasilien als gamella — (von dem Holze des wilden Feigenbaumes — gamellaria — gefertigt,) — verwendete. Sie soll weniger gut arbeiten, doch kommt diese Schüsselform auch häufig vor.

Eine Abänderung dieser letzteren ist die in Piemont zum Auswaschen goldhaltiger Schliche gebrauchte. Eine flache Schale (Fig. 278. Msstb. $^1/_{12}$) von etwa $2^1/_2$ Fus Durchmesser, die aber in der Mitte noch eine Vertiefung *a* von der Form eines Fingerhutes hat. Sie wird eben so — drehend — behandelt, wie die batea, bis sich das Gold in jener Vertiefung vereinigt hat. (*De Cuyper*, revue univ. t. XII. p. 548.)

Fig. 278.

Diese letztere Schüssel, mit einem Näpfchen in der Mitte, erwähnt sogar schon *Agricola* a. a. O. S. 267.

Die batea kam in der Gestalt flacher Schalen theilweis durch die Negersclaven nach Südamerica, theilweis war sie den dortigen Eingebornen schon zur Zeit der Entdeckung von America bekannt, (vgl. *Haupt*, in *Karsten*'s Arch. f. Min. Bd. XVII. S. 643.) Dort wurde sie nach und nach vervollkommnet und verbreitete sich in andere Länder und Erdtheile, (so auch nach Spanien, wogegen nichts für die Annahme [Bergwerksfr. Bd. XIV. S. 8] spricht, dass sie umgekehrt, von Spanien nach Amerika gekommen sei.)

Nach *Russegger*, (Reisen, Bd. II. Thl. 2. S. 313.) bedienen sich die Neger in Kordofan (Africa,) zum Goldwaschen zweier Kürbisschalen oder hölzerner Schüsseln. Die eine Schale wird mit Goldschutt gefüllt und dieser mit Wasser zusammengerührt, sodann die Schale einige Minuten lang wie ein Sichertrog bewegt und das Unhaltige abgestrichen; hierauf der Inhalt der Schale mit einer zitternden Bewegung in die andere ausgegossen; mit dieser verfährt man eben so und so abwechselnd fort. Die dabei sichtbar werdenden Goldblättchen nimmt der Neger mit einem feuchten Läppchen weg und sammelt sie in einer Schüssel.

Die Neger in Fassokl hingegen gebrauchen $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fus lange, 1 Fus breite, in der Mitte höchstens 3 Zoll tiefe, hölzerne Tröge, — wie Bergtröge, — in denen sie wie im Sichertroge, unter Abstreichen der Steine, waschen, bis zuletzt ein ziemlich reiner goldhaltiger Magneteisenschlich übrig bleibt, der ebenfalls in Schüsseln, durch Drehen concentrirt wird. Um das oben auf schwimmende Schaumgold niederzuschlagen streuen die Wäscher Asche auf das Wasser, wodurch die Goldblättchen sofort zum Untersinken gebracht werden.

Kürbisschalen, „kürbisgrün oder schwarz" lackirt, wurden, — oder werden vielleicht noch? — bei der mejicanischen Aufbereitung verwendet. (*Beyer*, Bergbkst. Bd. II. S. 437.) — Nach Demselben (S. 425.) wurden dort hölzerne oder Kürbis-Schalen von 6 Zoll Durchmesser und 3 Zoll Tiefe, „grün, oder noch besser hellblau" gefirnisst, zum Probiren von Amalgamirrückständen verwendet.

Zu den Waschschüsseln gehört ferner auch die in America, Australien u. a. L. noch viel gebrauchte Pfanne, ein flaches viereckiges, unten etwa 10 bis 12, oben 12 bis 14 Zoll weites, 3 Zoll tiefes Gefäss von Blech, mit Handhaben versehen und mit schwarzgefärbtem Boden, in welchem gegrabener, oder vorher auf der Wiege (s. §. 274.) sortirter Vorrath verarbeitet, so wie auch damit probirt wird. Man füllt die Pfanne mit Sand halb voll, giesst Wasser darauf, lockert den Sand auf und schwenkt sie hin und her. Die abfliessende Trübe ersetzt man durch neues Wasser und setzt diess so lange fort, bis das Gold, mit etwas Eisenglanz, Magneteisensand u. dergl. gemengt, ziemlich rein dargestellt ist.

Eben so wird auch die Pfanne in einem Sumpfe unter Wasser geschwenkt. — Sie darf durchaus nicht fettig sein, weil sonst das Gold an den Fettblättchen anhängt und mit fortschwimmt. Ueberhaupt erschweren Fettigkeiten das Goldausziehen, wesshalb auch die Holzasche aufgestreut wird; (s. oben.)

(Im Widerspruche damit steht gewissermasen die von *Agricola* [v. Bgw. B. VIII. S. 264.] gegebene Vorschrift: die Sichertröge mit Oel abzureiben, „damit kein Gold daran hängen bleibe.")

Nach der Zeitschrift f. d. preuss. Berg-, H.- u. Sal.-Wes. (Bd. IV. B. S. 109.) sollen 100 Pfannen zu $\frac{1}{5}$ Pfd. Sand eine gute Tagesarbeit sein.

Die Pfanne ist natürlich ein überaus unvollkommenes Geräth, das sehr viel Gold verloren gehen lässt.

Als eine Art Pfanne lässt sich auch der viereckige Sichertrog betrachten in welchem man zu Kongsberg, in Norwegen aus den im Pochtroge zurückgebliebenen gefilzten Massen von gediegenem Silber die Berg- und Erz-Körner, Eisenstückchen u. dergl. herauswäscht. Sie hat 0,6 mètr. Länge, 0,3 mètr. Breite, einen kupfernen, in der Mitte etwas vertieften, — also muschelförmigen, — Boden und gerad aufsteigende Ränder mit Handhaben. (Ann. d. min. 5. sér. t. VIII. p. 286.) — (Nach *Herter*, in der berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1855. S. 100, soll es hingegen ein Sieb sein.)

Nicht unerwähnt mag bleiben, dass beim Probiren auf Gold die Probe auf dem Sichertroge gewöhnlich einen geringeren Gehalt geben soll als beim wirklichen Waschen im Grosen ausgebracht wird.

2) Die Herde.

A. Herde mit unterbrochener Arbeit.

2. A a. Der Stosherd.

§. 448. Der Stosherd ist ein an vier Ketten, Seilen oder Stangen aufgehängter Herd, welcher, während die Trübe darüber hinwegläuft, seiner Länge nach, vorwärts ausgeschoben wird und beim Zurückschwingen gegen einen festen Widerhalt anstöst. Durch den Ausschub werden, unter Mitwirkung des über den Herd strömenden Wassers, die leichteren Gemengtheile des Vorrathes vorwärts und über den Herd hinabgeführt, durch den Anprall aber die schwereren darauf befestigt, ja sogar weiter hinaufgerückt.

(Ueber die von dieser Theorie abweichenden Ansichten, so wie davon: unter welchen Umständen die Wirkung des Hinaufrückens mehr und mehr, ja bis zum Verschwinden abnimmt, wird später bei der Arbeit auf dem Stosherde zu sprechen sein.)

Der Stosherd scheint, wie schon in §. 441 bemerkt worden, gegen die Mitte des vorigen Jahrhunderts erfunden worden zu sein, wo jedoch und wenn zuerst angewendet, ist ungewiss; vielleicht in Böhmen, Salzburg oder Tyrol.

Im freiberger Revier, in Sachsen, wurden die ersten Versuche damit durch den damaligen General-Bergdirector *Gärtner*, Edler von *Gartenberg*, veranlasst und durch den dazu berufenen Pochwerksinspector zu Joachimsthal in Böhmen, *Thaddäus Hellmich* auf den halsbrückener Berggebäuden bei Freiberg angestellt. Sie wurden einige Jahre lang dort und auf einigen anderen Gruben, bis 1759, ja auf der Grube Himmelsfürst sogar bis 1765, fortgesetzt, auf dieser mindestens wieder aufgenommen. Sie fielen jedoch nicht

günstig aus, weil die Stosherde noch unvollkommen, die böhmischen Wäscher aber mit der Behandlung der freiberger Erze nicht bekannt waren; man konnte damit keine reinen Schliche darstellen, Schlämme gar nicht verwaschen. Auch wurden damals als weitere Gründe gegen ihre Verbreitung, — (so von *Jars* — voyage métallurgique, t. II. p. 338.) — angeführt: Wassermangel, und „dass dadurch Leute arbeitslos würden".

Nach längerer Zeit nahm man die Versuche in Sachsen wieder auf, und zwar im Jahre 1774 auf Himmelsfürst, — (schon vorher jedoch im johanngeorgenstädter Revier in Sachsen,) — wieder durch böhmische Wäscher; ein Beweis dass in Böhmen die Stosherde beibehalten und wohl auch ausgebildet worden waren. Diese zweite Aufnahme scheint daher besser ausgefallen zu sein, die Versuche vervielfältigten sich, und im Jahre 1777 wurde die allgemeine Einführung angeordnet, „ohne dass jedoch die liegenden Herde ganz aufgegeben werden sollten", die sich daher auch noch längere Zeit bei manchen Gruben erhielten; (wie z. B. auf Segen Gottes zu Gersdorf noch im Jahre 1788 keine Stosherde bestanden, auf anderen Gruben noch länger.) Dennoch wurden nach und nach auf den meisten Gruben des freiberger Reviers die liegenden Herde ganz aufgegeben und zwar sogar in nicht für alle Erze gerechtfertigter Allgemeinheit.

Mehr erhielten sich jene neben, ja ausser den Stosherden in obergebirgischen Revieren, wo letztere, so namentlich bei der Zinnaufbereitung, erst gegen das Ende des ersten Viertels des jetzigen Jahrhunderts an die Stelle der Planherde treten. Im freiberger wurden zwar in diesem Jahrhunderte liegende Schlämmherde neben ihnen eine Zeit lang wieder in allgemeinen Gebrauch genommen, jedoch hat sich derselbe nachher gröserentheils wieder sehr beschränkt. (Vgl. §. 437.)

Dass die Stosherde im freiberger Revier auch nach dem ersten minder befriedigenden Versuche, wie schon oben erwähnt, nicht ganz verschwunden sind, geht u. A. aus *Cancrin*'s Bericht von den vorzüglichsten Bergwerken u. s. f. (1764.) hervor, in welchem er S. 305 „Handstosherde" als dort im Gebrauch erwähnt; vielleicht dieselben mit denen man schon 1759 an der Halsbrücke Versuche anstellte.

In eigenthümlicher Art wird die Zeit der Einführung der Stosherde in Ungarn ungewiss. Während *Beier* in seiner Schrift Otia metallica Thl. III. (1758.) S. 138., sagt: „dass man in Ungarn durch den schwebenden, hangenden Herd „so sich selbst anstose" viel erlangt habe", gedenkt *Jars* in seiner metallurgischen Reise t. II. p. 169 im Jahre 1759 zwar ihrer bei Schemnitz, nicht aber als dort in Gebrauch. Eben so spricht *Delius* in seiner Bergbaukunst (1773.) §. 740. davon, dass sogenannte Stosherde bei manchen Bergwerken in Gebrauch, nicht aber davon dass sie es in Ungarn seien.

Auch in *O. Charpentier*'s Bericht von der Aufbereitung in Kremnitz, (*Beyer*'s Bergbaukunst Bd. II. 1790.) ist keine Rede von Stosherden, und eben so erwähnt der freiberger Bergmeister *Becker*, in dem Berichte über seine im Jahre 1805 angestellte Reise nach Ungarn und Siebenbürgen, ihrer bei keinem der dortigen Bergwerke. Wenn nun überdem in *Tunner*'s berg- u. hüttenmänn. Jahrbuche von Leoben, Bd. IV. S. 60. gesagt ist: „dass die Stosherde im Schemnitzer Bezirke im jetzigen Jahrhunderte schon das zweite Mal Aufnahme gefunden hätten", so scheint dort derselbe Vorgang stattgefunden zu haben wie in Freiberg.

Noch schwierigeren Eingang fanden sie auf dem Oberharze; sie wurden zwar in der Zeit von 1810—20 in Gebrauch genommen, wohl aber nur so vorübergehend, dass *Zimmermann*, (in seiner Schrift: das Harzgebirge, (1834.) ihrer Verwendung gar nicht gedenkt. Nach einer Reihe von Jahren kamen sie dort wieder etwas mehr dazu, jedoch mehr nur als kleinere Sicherherde. (Vgl. auch Ann. d. min. 4. sér. t. XIX. p. 512 et s.)

Eine höchst beschränkte Anwendung endlich haben die Stosherde zu aller und selbst bis in die neueste Zeit bei der englischen Aufbereitung gefunden.

Abgesehen von Gewohnheit und Herkommen stand ihrer Einbürgerung an vielen Orten der Umstand entgegen: dass man sie nicht ihrem Character entsprechend behandelte, indem man die Hauptaufgabe darin suchte: auf ihnen möglichst schnell und ohne häufige Wiederholungen reinen Schlich darzustellen; — ferner der, dass man fürchtete dadurch den Arbeitern Beschäftigung zu entziehen und „Leute zu beschäftigen" ja lange Zeit als ein hauptsächlichstes Ziel des ganzen Bergwerksbetriebes betrachtet wurde; eine Ansicht an deren Stelle in neuester Zeit eben so oft und in eben so ungerechtfertigter Uebertreibung die gestellt worden ist: so wenig als möglich Handarbeit verwenden, Alles wo immer durch Maschinen verrichten lassen zu wollen. — Häufig trat der Stosherd an die Stelle der Planherde.

§. 449. Die Einrichtung der Stos- und der Sicher-Herde — (Sichertröge,) — ist im Wesentlichen eine und dieselbe, nur dass letztere kleinere Masverhältnisse besitzen und dass insbesondere auf den eigentlichen Sichertrögen die Arbeit etwas anders geführt wird. An manchen Orten nennt man daher schon Stosherde, die an anderen nur als Sicherherde bezeichnet werden würden, die jedoch, sofern sie sich nur durch geringere Gröse und Schwere characterisiren, auch noch zu ersteren gezählt werden können.

A a α. Der eigentliche Stosherd.

§. 450. Die Theile des Stosherdes sind folgende:

Der Herd; das Herdgerüst, mit den Vorrichtungen zum Aufhängen des Herdes; die Stauchvorrichtung; die Vorrichtungen zur Bewegung des Herdes; (bei Maschinenbetrieb die Umtriebsmaschine, mit Stosherdwelle und Zubehör;) die Herdbühne mit Aufgebe-, Einschlämm- und anderen Vorrichtungen; das Herdfluthgerinne mit den Unterfässern.

§. 451. Der Herd. — Seine Construction ist in der Hauptsache die eines gewöhnlichen liegenden Herdes, mit welchem aber natürlich die Vorrichtung zum Einschlämmen und Aufgeben nicht fest verbunden ist.

Eine erste und Haupt-Bedingung desselben ist Festigkeit des Materials und Verbandes, weil er nicht nur nicht fest aufgelagert ist, sondern sogar fortwährend, und zwar oft sehr stark erschüttert wird.

Seine Grundlage wird durch die beiden Herdbäume — Herdschenkel, — *a* (Taf. XLVI. Fig. 4. *A.* obere Ansicht, ohne Diehlung, *B.* Längendurchschnitt, *C.* Seiten-, *D.* vordere, *E.* hintere Ansicht,) gebildet, die mit den oberen Enden in den Kopf — das Haupt, — *b* eingezapft und mit ihm durch die Kappen —

Herdkappen, Kopfbänder — *c*, und unter sich durch die Riegel *d* verbunden sind. Bei den eigentlichen, breiteren Stosherden liegt noch in der Mitte der Breite über die Riegel hinweg die Zunge — der Mittelsteeg, Mittersteeg, die Mittelbrücke — *e*, welche ebenfalls in den Herdkopf eingezapft ist. In die, dazu halb gefalzten Bäume ist der Herdboden *f* eingelegt. Bei stärkerer, kräftiger Erschütterung des Stosherdes soll derselbe stets aus doppelten Diehlen bestehen weil er sonst keine Dichtheit behalten kann; dann kommt die untere Diehlenlage in den halben Falz zu liegen, auf sie werden die Herdborde — Banden, — *g* aufgestellt und zwischen ihnen wieder die obere Lage gelegt. Beide Lagen werden natürlich gut gefügt und auch wohl mit einer Zwischenlage von feinem Moos gedichtet.

Bei nicht wenigem Bergbaue begnügt man sich aber auch mit einem einfachen Boden.

Bei dem österreichischen Bergbaue dichtet man nach *Rittinger* (Aufber. S. 391.) die Breter durch zwischen je zwei eingelegten Bindfaden.

Die Herdborde werden wie gewöhnlich an in die Herdbäume eingesetzten Fröschen *h* befestigt, zumal sie, dem gewöhnlich hohen Auftragen zu entsprechen ebenfalls hoch sein müssen.

Der Boden erhebt sich, nach der in Sachsen, namentlich im freiberger Revier gebräuchlichen Einrichtung am oberen Ende, (oder Anfange,) in einer flachen Krümmung bis zur obersten Fläche des Herdkopfes und bildet so den Herdhals. Die Herdbäume nehmen desshalb schon vom unteren gegen das obere Ende an Höhe zu, auch wird zwischen ihnen an letzterem ein keilförmiges Stück Holz, das Wölbstück, *i* eingesetzt; es bildet entweder selbst gleich den obersten Theil des Herdbodens, oder ist noch, der Abnutzung wegen, einfach abgediehlt.

Von ganz entgegengesetztem Character ist die Einrichtung des Kopfes nach der bei den meisten österreichischen, rheinischen und mehreren anderen Aufbereitungen gebräuchlichen Weise, nach welcher der Herdboden in einer Ebene bis an den Kopf geführt ist der ihn oben mit einer steilaufsteigenden oder selbst vertikalen Wand schliesst. (Taf. XLVI. Fig. 5.)

Diese Einrichtung hat den Mangel dass die bei stärkerem Anfalle des Herdes gegen dessen Stirn hinaufrückenden Schlichtheile sich am Kopfe plötzlich stauen, und dort gern einen Wulst

bilden, ja dass sogar eine zurückschlagende, sich überstürzende Welle erzeugt wird; wogegen bei der ersteren Einrichtung die Theile stetig so weit hinaufrücken, als das immer steiler werdende Ansteigen des Halses ihnen gestattet, also nicht plötzlich aufgehalten werden. Diejenigen Techniker welche ein solches Hinaufrücken auf dem Stosherde in Abrede stellen, wollen gegen diesen allmählichen Verlauf des Bodens einwenden dass, da bei der Stosherdarbeit die einzelnen Schichten des Niederschlages nicht leicht von gleicher Beschaffenheit, gleichem Erzgehalte, seien, die oberen länger würden als die unteren, überhaupt sich ein nach oben verlaufender Schlichkeil bilde, der das Abstechen erschwere. Der Einwurf des Einflusses der Ungleichheit fällt jedoch sofort weg wenn der reingestosene Schlich auf dem Herde nicht in Stücken abgestochen, sondern, — wie es bei richtiger Behandlung allemal geschehen soll, — mit der Kratze abgezogen und schon dadurch gemengt wird.

Den obersten Theil des Herdbodens statt gekrümmt in gerader Linie, schräg bis ganz oder fast zur Höhe des Kopfes aufsteigen zu lassen (Taf. XLVI. Fig. 6.) wie diess im sächsischen Obergebirge theilweis, in neuerer Zeit sogar in Freiberg geschehen, erfüllt den oben bezeichneten Zweck gar nicht, ist vielmehr sogar der anderen Weise nachzustellen, weil der Uebergang kein allmählicher ist, die gleichbleibende Steigung nicht verhindert, dass bei starkem Rückfalle die Trübe rückwärts über den Kopf hinaus schlägt, daher dann wohl dem vorzubeugen, als Auskunftsmittel auf den Kopf noch eine einige Zoll hohe Leiste — Sprützleiste, — aufgestellt worden ist. (Dergleichen mangelhafte Constructionen gehen gewöhnlich von untergeordnetem Baupersonale aus, welchen der Sinn und Zweck der regelrechten Einrichtung unbekannt ist.)

Bei kleinen, leichten Herden bekommen die Herdbäume meist durchgängig gleiche Höhe.

Zur Aufhängung des Herdes sind an dessen oberem Ende die Herdklammern, — Klammereisen, — *k* befestigt, welche zugleich die Kappen und somit den Kopf mit den Herdbäumen verbinden. Am unteren Ende der Herdbäume aber sind für jenen Zweck die Ringbolzen *l* eingesetzt.

An der Stirnwand des Kopfes ist eine starke Eisenplatte *m*, das Stosblech, — durch Schraubenbolzen befestigt; sie ist in der Mitte mit der sie an den Stauchkeil (s. §. 458.) antrifft, stärker, daher gewölbt. (Am richtigsten ist allerdings die Weise die Köpfe der Schraubenbolzen in das Stosblech zu versenken, bequemer aber für etwaiges Abnehmen desselben kommen die Muttern aussen an dasselbe zu liegen.)

Zuweilen hat man auch den Kopf des Stosherdes mit dem obersten Riegel noch durch Zuganker *a* (Taf. XLVI. Fig. 7.) verbunden; ist jedoch der Herd übrigens fest und richtig zusammengestellt, so wird diess überflüssig, weil kein Bestreben vorhanden, den Kopf von den Herdbäumen zu trennen.

Beim Baue eines Herdes ist darauf zu achten, dass der Kopf und die Herdbäume aus gesundem, jedoch dabei elastischem und nicht unnöthig schwerem Holze gefertigt sind, ferner dass die, mit Kopf und Wölbstück gehörig verbundene Zunge genau in der Mitte der Breite des Herdes und in derjenigen Linie eingesetzt ist, in welcher der Herd ausgeschoben wird und rückwärts anfällt. Die schlechte Beschaffenheit und die Wandelbarkeit des Kopfes, — und der Stauchvorrichtung, — (s. später,) giebt sich, vornehmlich bei stärkerem Stose durch einen dumpfen hohlen Klang kund; die unrichtig eingesetzte Zunge durch ein schiefes Ausschieben des Herdes, mit Abweichung zur Seite: Flattern.

Zuweilen wird das Gerippe des Herdes von Eichenholz gefertigt, wo dieses wohlfeil genug; an anderen Orten nur der Kopf; aber auch für ihn wird oft das Eichenholz für unzweckmäsig erachtet, als zu wenig elastisch, daher es zu sehr stauche und die Köpfe der Diehlennägel absprenge. In Salzburg scheint man — (nach *Russegger*, Aufber. S. 92. und *Schroll*, Beiträge §. 287.) — Lerchenholz für den ganzen Stosherd vorzuziehen.

Zu beachten ist auch, dass nicht die Fröschchen mit den Riegeln in den Herdbäumen zusammentreffen, weil sonst letztere an dieser Stelle, namentlich im oberen Theile des Herdes, bald brechen.

Um den Herdkörper in sich selbst mehr zu befestigen und ihm mehr Widerstandsfähigkeit gegen die Stöse an der Stauchvorrichtung zu ertheilen, wird oft auch die Zunge durch Streben von den Herdbäumen, — weniger gut von den Riegeln, — abgesteift, (Taf. XLVI. Fig. 8. und 9. untere Ansicht,) wobei natürlich der Anprall nicht nur von ersterer auszuhalten ist, sondern auch von ihr auf die Herdbäume übertragen, und dadurch von dem ganzen Körper des Herdes aufgenommen wird.

Von geringerem Werthe sind hingegen kleine eiserne Streben, — Winkeleisen, — *a* (Taf. XLVII. Fig. 1. untere Ansicht,)

wie sie, nach *Russegger* (a. a. O. S. 92.) nach der Salzburger Weise in die Winkel der Riegel mit den Herdbäumen eingesetzt werden.

Eine bei dem österreichischen Bergbaue leichten Stosherden öfters gegebene Einrichtung ist die Taf. XLVII. Fig. 2. bei welcher der einfache aber starke Pfostenboden auf den Herdbäumen und der Zunge ruht und in ihr sowohl die Herdborde als auch die dieselben stützenden Fröschchen eingelassen sind.

Bei gewöhnlicher Bauart des Herdes fällt, wie schon erwähnt, der Herd mit dem Kopfe unmittelbar gegen die Stauchvorrichtung an. Abweichend davon ist diejenige bei der diess mit der Zunge geschieht, welche, in die Unterfläche des Kopfes geblattet, oben über dieselbe hinausragt. (Taf. XLVII. Fig. 3. untere Ansicht.) Auch diese Einrichtung eignet sich jedoch mehr nur für leichte Herde mit Prellbretern (s. §. 458.) weil hier der Anprall zunächst nur von der Zunge und erst mittelbar von dem doch dazu wesentlich bestimmten und geeigneten Kopfe auszuhalten ist.

Noch schwächer ist natürlich diese Einrichtung, wenn eine solche Zunge sogar nur bis zu den obersten Riegeln reicht. (Taf. XLVII. Fig. 4. untere Ansicht.)

(Der Anbringung verstellbarer — eiserner, — Zungen wird später, in §. 466. zu gedenken sein.)

Der eigentliche Herdkopf wird wohl sogar ganz weggelassen und statt dessen nur eine steil aufsteigende Pfoste als Stirnwand zwischen den beiden Seitenborden, vor ihr aber eine andere, etwas gegen den Herd fallende Pfoste befestigt; so öfters bei österreichischen Aufbereitungen. (Vgl. *Rittinger*, Aufber. S. 391.) Dabei wird die Stelle des Kopfes auch durch einen gewöhnlichen Riegel *a* (Taf. XLVII. Fig. 5.) vertreten, in welchen ein sogenannter Stoskopf *b* in der Richtung der Zunge eingesetzt ist, mit dem der Herd an die Stauchvorrichtung anfällt; eine Construction die nur für leichte Herde mit schwachem Stose genügen dürfte.

Eine Abänderung dieser Einrichtung ist ferner die bei welcher quer vor die Herdbäume, beziehendlich jenen oberen Riegel, ein starkes Querholz *a* (Taf. XLVII. Fig. 6. *A.* obere Ansicht, *B.* Aufriss,) befestigt wird, das mit einer Ausbauchung in der Mitte gegen die Prellvorrichtung anfällt; auf ihm ist, wie

bei dem vorigen ein Klötzchen *b*, — das Ausschubholz, — befestigt, gegen welches die Stosstange trifft.

Bei manchem Bergbaue ist, so vorzugsweise nach der kärnthner und salzburger Einrichtung, der Herdboden auch mit Absätzen, von der Höhe der Diehlenstärke bis zu mehreren Zollen versehen; (Taf. XLVII. Fig. 7.) (nach *Russegger* [a. a. O. S. 93.] in Salzburg der Mehlherd in drei, der Schlammherd in zwei Abtheilungen, von denen allemal die oberste die längste ist.) Ein wirklicher Nutzen ist von dieser Einrichtung nicht abzusehen, so wenig wie bei deren Anwendung auf liegende Herde (vgl. §. 423 u. ff.) zumal die damit etwa beabsichtigte Theilung des auf dem Herde abgesetzten Schliches, je nach dessen Beschaffenheit doch nicht immer an derselben Stelle erfolgen kann, ein etwaiges Hinaufrücken der haltigen Theile aber, über jene Stufen hinweg, nicht möglich ist, so lange sie nicht von dem Niederschlage ausgeglichen sind.

Noch eigenthümlicher ist aber die Construction welche von *Walach* in Schlaggenwald in Böhmen, (vgl. *Rittinger*, Erfhrgn. Jgg. 1853. S. 29.) empfohlen wurde, bei der nicht nur der Herd abgesetzt, sondern dessen untere Abtheilung sogar in ihrer Neigung verstellbar ist.

Die Herdbäume *a*, (Taf. XLVII. Fig. 8. *A*. Längenaufriss, *B*. obere Ansicht, ohne Diehlung;) haben die Länge des ganzen Herdes, zwischen ihnen ist aber an der entsprechenden Stelle eine Achse *b* eingelegt, von welcher zwei Zungen *c* mit einem quer darüber gelegten Steege *d* ausgehen. Sie bilden die um *b* drehbare Unterlage der unteren Herdabtheilung. Die Zunge *e* der oberen reicht bis zur Achse *b*. Die untere Abtheilung liegt um $3^1/_2$ Zoll tiefer als die obere; die Borde *f* derselben müssen natürlich ausserhalb der der oberen, *g*, stehen um die von letzterer herablaufende Trübe vollständig auf die untere gelangen zu lassen.

Festgestellt wird der untere Herd in seiner Neigung durch die Schrauben, *h*, nach Art des in §. 406. Bd. II. S. 309. beschriebenen Hebherdes.

Durch Druckfehler dort als Siebherd bezeichnet.

Eine derartige Zusammensetzung des Herdes, — einen Doppelherd darstellend, — lässt nicht hoffen, dass er einem

einigermasen starken Rückpralle auf die Dauer widerstehen könne.

Auch ganz aus Eisen hat man in neuerer Zeit Stosherde dargestellt; ihre Construction beruht natürlich ganz auf der der hölzernen, nur, der bildsamen Natur des Stoffes nach, einfacher, indem die Herdbäume durch die umgekrämpten unteren Ränder der Borde dargestellt werden können, die den darauf genieteten Herdboden tragen, u. dergl.; von beliebigen Veränderungen im Einzelnen abgesehen. (Taf. XLVII. Fig. 9.)

Herden dieser Art geht natürlich alle Elasticität für den An- und Rück-Prall ab, die daher allein durch die der Stauchvorrichtung ersetzt werden muss, wesshalb auch um so weniger eiserne Herde gros und schwer dargestellt werden dürfen. Es wird daher mindestens eine Zunge von Holz (s. Fig. 9.) wenn nicht eine Bekleidung der Stirnwand (als Kopf,) mit Holz, räthlich sein. Auch lässt sich, wie schon früher für gleiche Verwendung bemerkt worden, der eiserne Boden kaum so völlig eben darstellen, noch schwerer berichtigen, wie ein hölzerner, was wenigstens die Regelmäsigkeit des ersten Auftragens stört.

Stosherde am unteren Ende durch Flügel (s. §. 409. Bd. II. S. 299.) zusammenzuziehen, wie diess auch hier und da geschieht, — ist natürlich ganz unzweckmäsig, weil dadurch das unbedingt nothwendige gleichförmige Abschütten auf die ganze Breite gestört, ein reines Waschen, vollends bei weiterer Anreicherung verhindert wird.

§. 452. Das Stosherdgerüst — der Herdstuhl, — dient dazu den Stosherd aufzuhängen und bei seiner Vor- und Rück-Bewegung zu leiten, zugleich auch, — wenn schon nicht unbedingt nothwendig, doch zweckmäsig — die Vorrichtung aufzunehmen, gegen welche er beim Rückgange anfällt, endlich, wenn schon nur ausnahmsweise, auch die Auflagerung für die Umtriebswelle zu gewähren.

Das erste Erforderniss des Stosherdgerüstes ist desshalb Festigkeit und Unverrückbarkeit. Ist die erste in demselben Mase Hauptbedingung wie für den Stuhl eines Pochwerkes, (s. §. 89. Bd. I. S. 155.) so ist es die zweite noch in höherem für das Stosherdgerüst, welches auch vollen Widerstand gegen ein Verschieben nach hinten zu leisten hat, zumal mit der zunehmenden

Gröse und Schwere des Herdes dessen Moment beim Anpralle wächst.

Die Construction welche dem Herdgerüste für grösere Herde, wie namentlich bei dem sächsischen Bergbaue, gegeben zu werden pflegt ist folgende.

Auf drei oder auch mehreren, auf oder in einer festgerammten Lehmsohle, besser noch zunächst auf Mauerwerk liegenden Querschwellen *a* (Taf. XLVII. Fig. 10. *A.* Längenaufriss, *B.* obere *C.* vordere Ansicht,) liegen die beiden parallelen Längen- oder Haupt-Schwellen *b*, (diese wenigstens mit Steinen unterschlagen,) auf deren jeder drei Herdsäulen *c*, *d*, *e*, die unteren, mittleren und oberen, stehen. Bei der gebräuchlichsten Bauart stehen aber vor den unteren *c*, noch andere *c'*, die Stellsäulen, auch wohl vor den oberen noch ein anderes Paar, die Drückelsäulen; (s. später.) Die mittleren *d* führen den Namen Spannsäulen.

Die Stell- und die Spann-Säulen dienen zur Aufhängung des Herdes, die Drückelsäulen zur Auflagerung der Vorrichtung zur Uebertragung der Bewegung auf den Herd. Die mittleren und oberen Herdsäulen endlich tragen durch die zwischen ihnen aufgelegten Riegel *f* — Spannriegel, — die Herdbühne mit der Aufgebevorrichtung, Stelltafel u. s. f.

Bei der einfachsten Einrichtung sind gegentheils die unteren und oberen Herdsäulen nicht doppelt.

Alle Säulen sind durch Streben *g* von den Hauptschwellen abgesteift, die unteren, *c*, aber durch einen oben darüber gelegten Ueberschweif *h* verbunden, oft aber auch die beiden mittleren. Liegen mehrere Herde nebeneinander so vereinigt der Ueberschweif sämmtliche Gerüste zu gegenseitiger Unterstützung; mit den Umfangsmauern oder dem Dachgebälk der Wäsche aber soll das Herdgerüst in irgend einer Verbindung nicht stehen, um nicht die unvermeidliche starke Erschütterung auf jene überzutragen.

(Desshalb kann auch die noch jetzt nicht selten, und früher gewöhnlich ausgeführte Verbindung mit dem Dachgebälk, der Art, dass über die je drei Herdsäulen einer Seite ein Rahmen gelegt und wieder mit den Dachbalken, diese tragend, verbunden ist, wie diess u. a. nach *Russegger*'s Aufber. Taf. XVI. bei dem

salzburger Herdbau üblich, höchstens bei sehr leichten Herden, mit kleinem Stose, ohne Nachtheil gebraucht werden.)

Die unteren und nach Umständen die mittleren Herdsäulen sind bei richtig angelegten, grosen Stosherden so hoch, dass die darauf liegenden Ueberschweife den freien Zugang zu dem Herde von unten wie von oben nicht hemmen, wogegen bei kleinen Herden die Anlage wohl eine andere ist, bei denen namentlich alle Herdsäulen, nicht blos die mittleren und oberen, niedrig sind.

Auf diese wird später, bei der Aufhängung der Herde zurückzukommen sein.

Sehr schwerfällig und dennoch nicht durchgängig zweckentsprechend war die Einrichtung der Stosherdgerüste in früherer Zeit auch in Sachsen, wie sie Taf. XLVIII. Fig. 1. zeigt, bei der zwar die Herdsäulen mehr als hinreichend durch Streben, Bänder, Ueberschweife u. dergl. verbunden waren, dagegen die Festlegung der Stauchklötze u. dergl. (s. §. 458.) viel zu wünschen übrig liess.

Auf die Sohle zwischen den Quer- und selbst den Längen-Schwellen ist ein Setzpflaster von hochkantig gestellten platten Steinen geschlagen und darüber mit Bretern abgediehlt; das Setzpflaster befestigt das Herdgerüst in der Sohle, die Diehlung und die Lehmrammlung dienen dazu die Schliche aufzufangen die etwa im Laufe der Arbeit darauf hinabgelangen.

Diese Diehlung hat, ebenso wie die Längenschwellen, etwas Fall nach unten, am untersten Ende, unter dem des Stosherdes oft sogar noch einen weit stärkeren gegen das dort vorbeigehende Herdfluthgerinne; (s. später.)

Statt der einfachen Längenschwellen hat man auch wohl doppelte, über einander und die Querschwellen dazwischen als Riegel, von diesen sogar mehr als drei, eingelegt (Taf. XLVIII. Fig. 2.) Ein wirklicher Vortheil ist jedoch von den doppelten Schwellen nicht zu erwarten, weder hinsichtlich festerer Stellung der Herdsäulen, — wenn sonst die einfachen Längenschwellen stark genug sind, — noch auch mehrerer Befestigung in der Sohle und der Sicherheit gegen das Fortschieben des Gerüstes; dem letzteren wird sogar weniger vorgebeugt, weil die Querschwellen dann gewöhnlich nicht so tief in der Sohle liegen.

Die Herdgerüste hat man ebenfalls von Eisen dargestellt und sie haben sich auch ganz gut bewährt, namentlich für schwerere Herde, während bei leichteren die Anwendung des Eisens gleichgültiger ist. Auch ihre Einrichtung beruht natür-

lich ganz auf den Bedingungen der hölzerner. Als ein Paar Beispiele dafür mögen folgende gelten.

In Taf. XLVIII. Fig. 3. (*A.* Seiten-, *B.* vordere Ansicht der unteren, *C.* Seitenansicht der mittleren Herdsäulen,) einem Gerüst für schwere Herde, sind eigentlich nur zwei Paar Herdsäulen vorhanden, die unteren und die mitttleren, an welche sich hinten ein verlängerter Stuhl schliesst.

Die unteren beiden Herdsäulen *a* sind durch einen Quersteeg *b* mit einander verbunden der die Sperrklinken für die in ersteren liegende Stellwelle (s. §. 455.) trägt; an die mittleren, (oder hier die oberen,) die Spannsäulen, *c*, aber ist der stuhlartige Ansatz *d* angegossen, der auf seiner Fusplatte *e* die Stauchklötze (s. §. 458.), auf seiner Kopfplatte *f* die Herdbühne zu tragen hat.

Taf. XLVIII. Fig. 4. (*A.* Seiten-, *B.* obere Ansicht,) stellt einen Stuhl anderer Construction für leichtere Herde dar. (Noch andere werden bei Gelegenheit der Aufhängung der Herde [§. 453 u. ff.] zu erwähnen sein.)

Starke eiserne Stühle werden gleich auf feste Grundmauern aufgestellt und mit ihnen verankert; schwächere und leichtere Säulen auf Längenschwellen, und diese wieder auf untergeschlagenes Mauerwerk.

§. 453. Die Aufhängung des Herdes. — Bei der ersten Einführung der Stosherde und selbst noch längere Zeit nachher, waren dieselben, — wenigstens in Sachsen, — mit dem unteren Ende an Hanfseilen aufgehängt, ja es wurde sogar noch im Anfange des jetzigen Jahrhunderts die Meinung ausgesprochen: dass dieses Aufhängen an Hanfseilen für edle Geschicke vorzuziehen sei „um den Herd mehr zittern zu lassen". (Vgl. *Stifft*, Aufber. S. 215.) Diese Seile waren über Rollen geführt und auf einen quer vor dem Herde liegenden Rundbaum aufgelegt, (Taf. XLVIII. Fig. 5.) der durch ein Sperrrad in der ihm gegebenen Stellung erhalten wurde.

Abgesehen davon dass bei dieser Einrichtung dem Herde das Licht von unten entzogen, er selbst auch weniger zugängig wurde, war diese Aufhängung auch nicht immer eine gleichmässige; die Seile dehnten sich beim Ausschube überhaupt und auch ungleich, und hatten zudem nur eine kurze Dauer.

Jetzt werden die Herde durchgängig an zwei Paar Ketten,

beziehendlich Stangen und Haken aufgehängt. Die am oberen Ende heissen die Spann- die am unteren die Stell-Ketten.

In Salzburg nennt man nach *Russegger*, a. a. O. S. 93. u. 94. umgekehrt, die unteren die Spann-, und die oberen die Stell-Ketten.

Letztere sind länger als die ersteren, so dass der Fall des Herdes beim Ausschube gröser wird. (Taf. XLVIII. Fig. 6.) Von Manchen wird dagegen empfohlen alle Ketten gleich lang zu machen, damit der Fall beim Ausschube des Herdes gleich bleibe; diess läuft jedoch der Absicht ganz zuwider: beim Ausschube das Abschütten der Berge zu befördern, gerade so, wie beim Handsichertroge.

Je gröser der Ausschub, desto bemerklicher wird die Erhebung des Kopfes, ist aber auch dann um so nothwendiger, weil er der Verarbeitung schwererer, röscherer Vorräthe zugehört.

Zugleich gestattet die höhere Aufhängung der unteren Ketten einen freieren Zugang zu dem Herde.

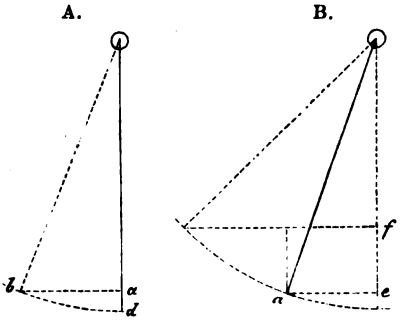
Um jenen Zweck: die Erhaltung eines gleichen Falles mit der Zugängigkeit des Herdes zu vereinigen, hat man sogar auch eine Vorrichtung angebracht, vermöge der die unteren Ketten beim Ausschube in einem gewissen Theile ihrer Länge sich brechen und nur im unteren Theile fortschwingen; wovon weiter unten mehr.

Die Benennung Spannketten bezieht sich auf deren Zweck: dem Herde zugleich die nöthige Spannung zu geben. Unter Spannung aber versteht man dasjenige Verhältniss der Aufhängung, zufolge dessen der Herd beim Rückgange gegen einen Widerhalt mit gröserem oder kleinerem Momente anfällt, d. h. das Verhältniss seiner Aufhängung ausserhalb seines Schwerpunktes, im Zustande der Ruhe.

Dieses Moment wächst natürlich bei gleich weitem Ausschube mit der Abweichung von der Saigerlinie, welche die Spannketten schon im Zustande der Ruhe haben, zufolge deren also sie und der Herd noch weiter zurückfallen würden, wenn nicht die Stauchvorrichtung diess verhinderte. Mit dem einem gewissen Ausschube zugehörenden Bogen wird der Herd um so höher erhoben, ja es gehört diesem Ausschube selbst schon ein desto gröserer Bogen zu, je weiter der Anfangspunkt des letzteren vor der Seigerlinie des Aufhängepunktes steht; je höher aber demnach der Herd bei der Pendelbewegung gehoben wird, desto kräftiger muss er auch zurückfallen. Wird also ein ohne alle Spannung aufgehängter Herd um die Länge *a b* (Fig. 279. *A.*, s. f. S.) ausgeschoben, so fällt er nur von der Höhe *a d*, ist

er dagegen schon mit der Spannung *e a* (Fig. 279. B.) aufgehängt, so fällt er bei demselben Ausschube von der Höhe *e f* zurück. Je kürzer die Spannketten, je kleiner also der Halbmesser des von ihnen beschriebenen Bogens, desto gröser wird der Einfluss dieses Verhältnisses.

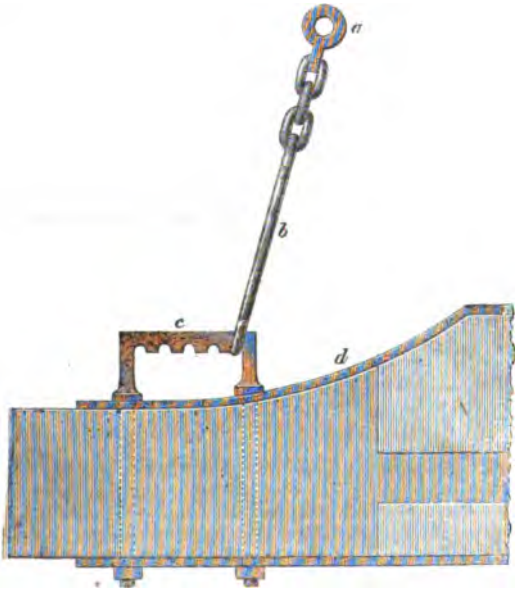
Fig. 279.



Die Spannung pflegt unmittelbar in Zollen ausgedrückt zu werden, was natürlich eine bestimmte Länge der Ketten voraussetzt. Allemal ist es besser diese Länge nicht gros zu machen.

Die Stellketten haben den Zweck den Fall des Herdes zu regeln, — ihn zu stellen, — aufzuheben oder niederzulassen. Auch ihnen giebt man bei manchem Bergbaue Spannung, d. i. Abweichung von der Saigerlinie im Zustande der Ruhe, ja hält wohl deren Fehlen sogar für einen Mangel; gewöhnlicher und besser aber, aus dem oben angeführten Grunde, keine.

Fig. 280.

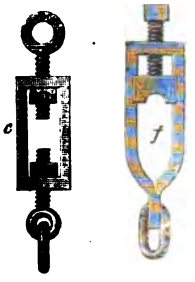


§. 454. Die Spannketten bestehen gewöhnlich nur aus wenigen Gliedern — Schellen, — mit einem Haken, — Herdhaken. — Ihr oberes Ende ist durch einen breiten Ring *a* (Fig. 280. Msstb. $^1/_{12}$.) an einem Bolzen in der mittleren Herdsäule an-, mit

dem Haken *b* am unteren Ende aber in die mehrfach gekerbte Herdklammer *c* eingehängt, welche, wie schon in §. 451. beschrieben, zugleich die den Kopf mit den Herdbäumen verbindenden Kappen *d* befestigt.

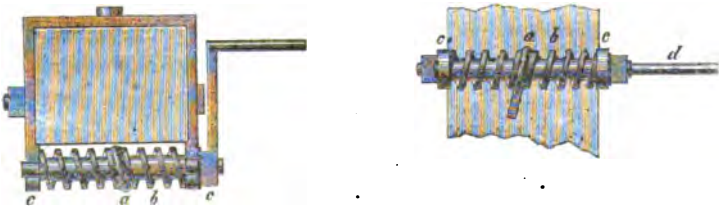
Um etwaige kleine Verschiedenheiten in der Länge der Spannketten auszugleichen, wird gern, wenigstens in die eine derselben, ein Klobenglied *e* (Fig. 281. Msstb. $^1/_{12}$) eingeschlossen; für denselben Zweck erfolgt jedoch auch, und zwar bei beiden Ketten gleich, deren Aufhängung an dem Bolzen durch ein ähnliches Glied mit einem verstellbaren Spunde *f* (Fig. 282. Msstb. $^1/_{12}$.)

Fig. 281. Fig. 282.



Um dagegen die Spannung zu verändern, wird gewöhnlich das untere Ende der Haken oder das obere Ende der Ketten, in horizontaler Richtung in eine andere Stellung gebracht; das untere, indem man den Haken *c* in einen anderen Einschnitt der Klammer *d* einhängt; das obere, indem man es mit einem Ringe *a* (Fig. 283. *A.* Seiten-, *B.* obere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) in die hohen Gewinde einer Bandschrauben-

Fig. 283. A. Fig. 283. B.

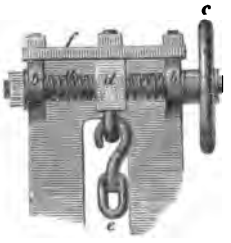


spindel *b* einhängt, die in zwei an der Spannsäule befestigten Wangen *c* ruht. Wird die Spindel mittels der Kurbel *d* umgedreht, so schraubt sich der Ring *a*, je nach der Drehung, vor- oder rückwärts.

In anderer Weise ist dieselbe Verstellung in Fig. 284. (Msstb. $^1/_{12}$, s. f. S.) ausgeführt. An dem Kopfe eines die Spannsäule ersetzenden eisernen Ständers ist hier eine gewöhnliche Schraubenspindel *a* in die Backen *b* eingelegt. Ihre Drehung erfolgt durch das Stellrad *c*; ein kleiner Läufer *d* mit

Hohlgewinden schraubt sich dadurch auf ihr hin oder her, an welchem die Spannkette *e* hängt. Damit aber dieser Läufer bei der Hin- und Herbewegung in seiner gehörigen Stellung bleibt, sich nicht etwa mit dreht, ist auf den beiden Backen *b* eine Schiene *f* befestigt, unter der er mit seiner oberen, ebenen Seite hingleitet und dabei durch einen, in einem Schlitze der Schiene hingehenden Stift geleitet wird.

Fig. 284.



Eine andere, hier und da verwendete Weise die Spannketten aufzuhängen ist die an einem, zwischen den mittleren Herdsäulen eingelegten Riegel *a* (Taf. XLVIII. Fig. 7. vordere Ansicht,) mittels Schraubenbolzen *b*. Der Zugang zu dem Herde wird dadurch auf sehr unpassende Weise versperrt, auch muss, wenn nicht etwa der Riegel, statt zwischen, als Steeg über die Säulen gelegt wird, zur Umdrehung der Schraubenschlüssel, (Kurbeln ein gröserer Raum folglich auch ein groser Abstand zwischen den Herdbäumen und den Säulen gelassen werden. Ausserdem wird hier die Spannung durch Verlängerung oder Verkürzung der Ketten, damit also zugleich die Höhenlage des Herdes am Kopfe verändert, was unter allen Umständen unräthlich ist, vielmehr soll der Herdhals immer gleiche Höhe unter der Stelltafel behalten.

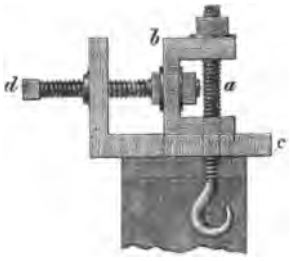
Von demselben Character ist die Taf. XVIII. Fig. 8. (*A*. Aufriss, *B*. obere Ansicht,) dargestellte Einrichtung, bei der aber die Schraubenbolzen gleich in den Flügeln *a* der Kopfplatte der für zwei Herde gemeinschaftlich dienenden eisernen Herdsäule *b* sitzen und durch die Stellräder c, mit darin eingelegten Schraubenmuttern gehoben und gesenkt werden, so dass mindestens der störende Steeg wegfällt.

Bei diesen Einrichtungen wird also die Gröse der Spannung nicht unmittelbar sondern nur durch Veränderung des Halbmessers und somit des Fallwinkels verändert. Im Ganzen werden sie mehr bei den Stellketten kleinerer Herde angewendet.

Weiter geht andererseits die in Fig. 285. (Msstb. $^1/_{12}$, s. f: S.) dargestellte Einrichtung, bei welcher der Schraubenbolzen *a* an dem die Spannkette hängt, durch das Lager *b* geht und

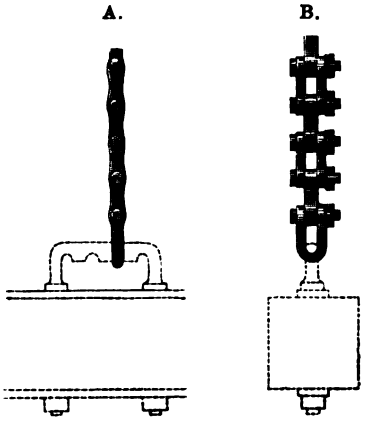
darin angezogen und nachgelassen werden kann, während dieses Lager selbst, sammt dem Bolzen, auf einer Kopfplatte *c* der Spannsäule durch eine andere Schraube *d* in horizontaler Richtung verstellt, und somit die Spannung unmittelbar verändert werden kann. Die Kopfplatte muss natürlich für den Weg des Bolzens geschlitzt sein.

Fig. 285.



Noch mag bemerkt werden, dass die Spann- (wie auch die Stell-) Ketten manchmal durch Laschenketten dargestellt werden (Fig. 286. *A.* Seiten-, *B.* vordere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) Sie haben den Vortheil, dass die Kettenglieder sich nur in einer Richtung regelmäsig verwenden können, nicht wie die mit gewöhnlichen Gliedern, verdrehen, wodurch das Eisen spröder, brüchiger wird.

Fig. 286.



§. 455. Die Stellketten bestehen entweder — und so am gewöhnlichsten, — ganz aus Ketten oder sind, das oberste Stück abgerechnet, durch Stangen ersetzt. Auch bei ihnen muss eine Regelung der etwa ungleichen Länge durch ein eingelegtes Klobenglied, möglich sein.

An den Herdbäumen pflegen die Stellketten in Haken- oder Ring-Bolzen eingehängt zu sein; bei manchen, leichten Constructionen fassen sie auch die Herdbäume selbst durch untergreifende Haken. Mit den oberen Enden sollen sie so aufgehängt sein, dass der Herd leicht und schnell aufgehoben und niedergelassen werden kann, was freilich nicht bei allen Einrichtungen möglich ist.

Eine sehr zweckmäsige, schon aus dem vorigen Jahrhunderte stammende Vorrichtung zum Anheben, ist die mit einem Schwengel. Ein langer Hebel *a* (Taf. XLVIII. Fig. 9. *A.* Auf-

riss, *B.* obere Ansicht,) liegt in der nöthigen Höhe längs über dem Herde hin, vom unteren Ende bis zur Herdbühne; von ihm aus geht ein zweiter Arm *a'* und bildet mit ihm eine Gabel die auf einer Achse *b* und durch diese in den unteren Herdsäulen oder besser auf zwei besonderen, hinter denselben aufgestellten Stellsäulen c aufgelagert ist; an den Enden dieser Gabel hängen die Stellketten. Der Hauptarm *a* liegt aber nicht über der Mitte der Herdbreite, sondern längs der einen Seite, an den Herdsäulen hin; zunächst um den Raum über dem Herde völlig frei zu lassen, sodann um den Hebel leicht feststellen zu können. Dieses Feststellen erfolgt durch einen über dem Ende des Hebels in die mittlere Herdsäule eingesenkten Bolzen *d*; ist aber die Herdsäule nur niedrig, durch eine nach diesem Bolzen niedergehende Kette. (Taf. XLVIII. Fig. 10.)

Ein solcher Schwengel gewährt den Vortheil, dass der Wäscharbeiter den Herd während des Ganges heben und senken kann ohne seinen Stand auf der Bühne zu verlassen, und dass er in Folge des langen Hebelarmes zum Heben nicht grose Kraft braucht; ein Mangel hingegen ist, dass eben desshalb der Herd nicht sehr hoch gehoben werden kann, — z. B. um ihn ganz abzuhängen und vorzurollen, (s. später;) — auch ist ihr wohl, obschon mit Unrecht, vorgeworfen worden dass beim Ausstose Herd und Schwengel zitterten.

In etwas verschiedener Weise ist diese Einrichtung bei dem ungarischen Bergbaue in Anwendung gekommen, so zwar dass die Ketten an zwei von einer Achse *a* (Taf. XLVIII. Fig. 11.) ausgehenden eisernen Armen *b* hängen, ein dritter Arm *c* aber, als Kraftarm rechtwinklich nach oben gerichtet ist und ebenfalls durch Bolzen *d* festgehalten wird, die in dem die Säulen der einen Seite verbindenden Rahmen *e* erstellt werden. Hierbei kann jedoch der Arm *c* nur eine beschränktere Länge, daher auch nur ein geringeres Moment erhalten und ist überdem sehr unzugängig und unbequem zu bewegen.

Des Anhängens der Stellketten an Schraubenbolzen, die durch einen über die beiden unteren Herdsäulen gelegten Steeg gehen und durch Mutter mit Schlüssel gehoben und gesenkt werden, ist schon oben bei den Spannketten gedacht worden, eben so wie solcher die in Flügeln eiserner Stellsäulen sitzen.

Von einem schnellen, am wenigsten gleichzeitigen und gleich-

mäsigen Anheben und Niederlassen kann dabei keine Rede sein und zudem erschwert der Steeg den Zugang von unten, wenn er nicht so hoch liegt dass man wieder nur schwer zu den Schrauben gelangen kann; diese Mängel machen sich um so fühlbarer als bei den Spannketten das Heben und Niederlassen des Herdes am unteren Ende weit öfter nöthig ist.

Eine der gebrauchtesten Weisen ist aber das Anhängen an eine Stellwelle.

Eine Welle *a* (Taf. XLVIII. Fig. 12. *A.* Seiten-, *B.* vordere Ansicht,) ist dazu ebenfalls auf zwei besondere, vor den unteren Herdsäulen stehende Stellsäulen *b*, (s. §. 452.) gewöhnlich nur mit angeschnittenen Zapfen aufgelagert. An ihr sind die oberen Enden der Ketten bei *c* befestigt, so dass sich diese bei der Umdrehung auf- und abwickeln. Die Welle wird mittels eiserner Spillen bewegt, die man dazu durch Löcher in der Welle steckt; um letztere dazu widerstandsfähiger zu machen sind an den betreffenden Stellen ebenfalls gelochte eiserne Ringe *d* umgelegt. Um die Welle und somit den Herd in jeder ihnen gegebenen Stellung zu erhalten, ist auf die Mitte der Welle ein gezahntes Sperrrad *e* — das Stellrad, — aufgesteckt, in welches eine Sperrklinke — die Zunge, der Einleger, — *f* fällt, die ihrerseits an einem zwischen den unteren Herdsäulen eingelegten Riegel *g* befestigt ist.

Bei sehr schweren Herden hat man manchmal auch zwei Stellräder angebracht; bei leichten sitzt gegentheils auch wohl das Sperrad gleich an einer Seite der Welle, die Sperrklinke aber ist an der Herdsäule daneben befestigt.

Die Bewegung der Stellwelle erfordert hierbei, weil man doch nicht sehr lange Spillen anwenden kann, stärkere Arbeiter und ist immer, der nothwendigen hohen Lage der Welle wegen, unbequem; beides wenigstens bei grosen Herden.

Das Princip der Stellwelle hat nun in verschiedener Weise Abänderungen erlitten, eben so die Einrichtung im Einzelnen.

Wenig empfehlungswerth ist die Einrichtung: die Ketten, statt sie auf die Welle aufwickeln zu lassen, an Arme *a* (Taf. XLVIII. Fig. 13. *A.* die Arme *B.* Stellrad,) anzuhängen, die von um die Welle liegenden Ringen ausgehen. Das Lastmoment des Herdes ist, wegen der gröseren Länge der Arme bedeutender, der Abzug der Ketten erfolgt nicht tangential und

man ist in der Höhe des Hebens beschränkter. Der Einleger *b* muss dabei in umgekehrter Richtung auf das Stellrad *c* wirken.

In Salzburg, ist nach *Russegger* (a. a. O. S. 90.) in der Mitte der Welle ein Hebel *a* (Taf. XLVIII. Fig. 14. *A.* Seiten-, *B.* obere Ansicht,) eingesetzt, der durch eine Kette *b* in einen Haken am Fusboden befestigt wird und die Welle in der ihr gegebenen Stellung erhält.

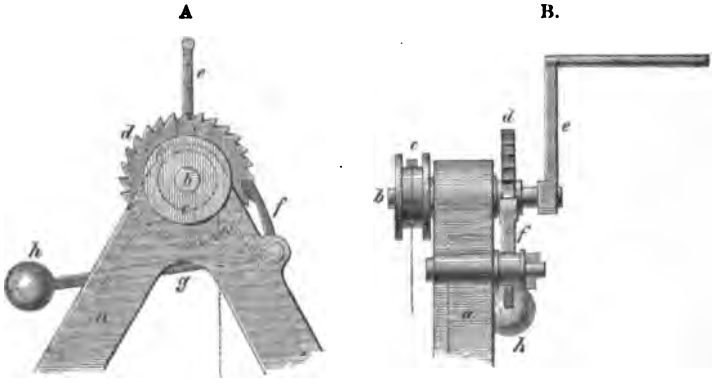
Oft, besonders bei kleineren Herden liegt die Stellwelle gleich mit Zapfen in und zwischen den unteren, durch einen Ueberschweif verbundenen Herdsäulen und wird durch eine Schraube ohne Ende bewegt. Von dieser Einrichtung ist Taf. XLIX. Fig. 1. (*A.* vordere Ansicht, *B.* Aufriss.) Auf der Mitte der Stellwelle *a* sitzt das Stellrad *b* in das die Schraube ohne Ende *c* eingreift, deren Spindel in, an dem Steege *d* befestigten Wangen *e* liegt, und durch eine Kurbel bewegt wird.

Dadurch wird zum Heben des Herdes nur geringe Kraft erforderlich und ein Sperrrad kann entbehrt werden, (obschon es zuweilen auch noch angebracht ist.

Minder zweckmäsig sind, aus den schon oben erwähnten Ursachen, diejenigen Einrichtungen bei denen jede Kette sich über eine besondere, von der anderen unabhängig stellbare Rolle wickelt.

Auch von diesen mögen ein Paar Beispiele angegeben werden.

Fig. 287.



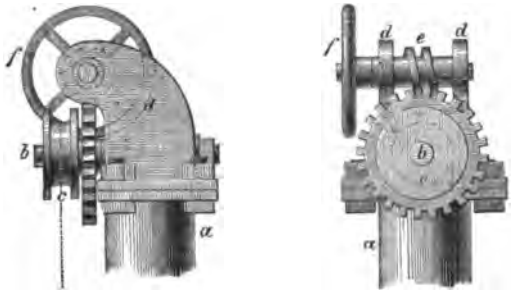
In dem Kopfe eines eisernen Ständers *a* (Fig. 287. *A.* Seiten-, *B.* vordere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) liegt eine Spindel *b*, an deren

einem, gegen den Herd gewendeten Ende die Spurrolle *c* steckt, über die sich die Stellkette wickelt; an der anderen, äusseren Seite gegentheils ein Sperrrad *d*, mit der Kurbel *e*; die Sperrklinke *f* wird hier durch ein an dem Hebelsarme *g* sitzendes Gewicht h im Eingriffe erhalten.

In Fig. 288. (*A.* Seiten-, *B.* vordere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) ist in und auf dem Kopfe der eisernen Stellsäule *a* die Achse *b*

Fig. 288.

A. B.



mit der Spurrolle *c* eingelagert; über ihr ruht zwischen den Wangen *d* des Kopfes die Schraube ohne Ende *e*, die durch das Stellrad bewegt wird und in das Zahnrad *g* eingreift.

(Alle diese Bewegungen durch Schrauben ohne Ende machen zwar, wie schon erwähnt, ein Sperrrad entbehrlich, lassen sich aber nicht wohl anders als bei leichten Herden anwenden, wenn sie nicht sehr schnell abgenutzt werden sollen.)

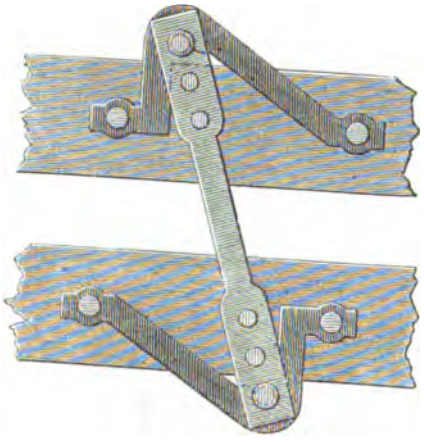
Eine ganz eigenthümliche Weise die Herde nicht aufzuhängen, sondern aufzustellen ist die von *Monasterio* (in der Revista minera t. VIII. p. 73 et s.) empfohlene. An dem oberen und unteren Ende des Herdes sind Winkeleisen (Fig. 289. Msstb. $^1/_{12}$, s. f. S) befestigt; eben solche, — aber mit dem Winkel nach unten gewendet, — an den Hauptschwellen. In den letzteren ruhen mit Bolzen oder Knöpfen die Schienen und tragen mit ihren oberen Enden durch eben solche Knöpfe die Eisen und somit den Herd.

Ballenförmige Rundungen neben den Winkeln der Eisen verhindern das Herausgleiten der Bolzen aus denselben.

Der Ausschub darf dabei natürlich nie so gros werden, dass

die Trageschienen bis in die saigere Stellung, noch weniger darüber hinausgelangen; er wird daher stets ein sehr beschränkter bleiben.

Fig. 289.



Der Zweck dieser Vorrichtung ist: die sonst zur Aufhängung nöthigen Herdsäulen zu ersparen und so den Bau sehr zu vereinfachen, wogegen dadurch gerade hier irgend eine Seitenleitung für den Herd noch unentbehrlicher werden dürfte.

(Der Erfinder empfiehlt noch den Winkeleisen für ihre Befestigung an dem Herde und den Schwellen längliche Löcher zu geben, „um ihre Verschiebung zu gestatten", ob für den Zweck eines veränderten Ausschubes oder welche anderen, ist nicht abzusehen.)

Fig. 290.

A.

B.

Eine eigenthümliche, bei dem salzburger und einigem anderen Bergbaue vorkommende Vorrichtung sind die Stellkeile die, nach *Russegger* (a. a. O. S. 91.) die Spannung der Stellketten reguliren sollen.

An jeder der beiden unteren Herdsäulen ist nehmlich im Wege der Stellkette ein Keil *a* (Fig. 290. *A.* Seiten-, *B.* obere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) in einem Bolzen *b* eingehängt, an welchem die Stellkette schon im Zustande der Ruhe, oder wenigstens beim Ausschube gebrochen wird, so dass nur der untere Theil weiter schwingt; durch Höher- oder Tiefer-Stellen des Keiles wird demnach die Spannung kleiner oder gröser.

Noch einfacher ist die in Ungarn, auch bei rheinischen Werken, vorkommende Einrichtung: die Ketten statt an solche Keile, an einen zwischen den Herdsäulen eingelegten abgerundeten Leitsteeg, *a* (Taf. XLIX. Fig. 2.) oder eine Walze antreffen zu lassen, die sich ebenfalls verstellen lassen; jedoch versperren diese unten den Herd.

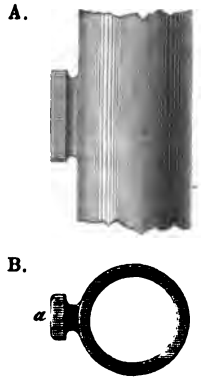
Da ein Spannen der Stellketten ganz unnöthig, das auf diesem Wege erhaltene Gleichbleiben des Herdfalles, nach dem oben (in §. 453.) gesagten sogar nachtheilig ist, so lässt sich von dieser Einrichtung am wenigsten ein Nutzen absehen.

Russegger (Aufber., S. 133 und Reisen, Bd. IV. S. 551.) hält es gegentheils sogar für einen Mangel wenn die Stellketten nicht ebenfalls eine veränderliche Spannung bekommen.

§. 456. Der Herd soll sich zwischen den Säulen und Schwellen ganz frei und ungehindert bewegen; dennoch aber durch dieselben so geleitet werden, dass er in ganz gerader Linie ausgeschoben wird und zurückfällt, keine Abweichung zur Seite machen kann, wenn etwa der Ausschub nicht genau auf seine Mitte trifft, er nicht richtig aufgehängt ist u. dergl.

Diess zu verhindern soll zwischen den Herdbäumen und den Herdsäulen nur eben der nöthigste Zwischenraum bleiben; ist er zu gros so wird er mit Futterbretern ausgefüllt. Bei eisernen — oft runden, — Herdsäulen hat man auch zur Leitung an deren innerer Seite glatte Spünde *a* (Fig. 291. *A*. obere Ansicht, *B*. Aufriss, Msstb. $^1/_{12}$.) angegossen oder eingesetzt, an denen der Herd hinstreicht.

Fig. 291.



Nach der salzburger Bauart bleibt zwischen dem Herde und den Herdsäulen ein gröserer Zwischenraum der mit niedrigen Klötzen — sogenannten Schwebstöcken, — ausgefüllt, und wenn weiter nöthig, mit Futterbretchen ausgeglichen wird.

Etwas Aehnliches — und hier wohl nöthiger, — hat man auch bei eisernen Säulen und Ständern durch verstellbare Schienen *a* (Fig. 292. [s. f. S.] obere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) bezweckt).

Endlich hat man auch um Seitenabweichungen ohne feste

und Reibung verursachende Leitungen zu verhindern, den Herd an convergirende Ketten aufgehängt; (Taf. XLIX. Fig. 3.) ein Hülfsmittel das freilich sehr übelen Erfolg haben wird, sobald wirklich der Ausschub nicht in der Mittellinie des Herdes erfolgt.

Fig. 232.

§. 457. Die Stauchvorrichtung — Prelle, — hat den Zweck, den ausgeschobenen und zurückfallenden Herd aufzufangen und an-, beziehendlich abprallen zu lassen und dadurch die beabsichtigte Absonderung der Bestandtheile des Vorrathes zu fördern.

Eine wesentliche Bedingung derselben ist: unveränderliche Feststellung des Herdgerüstes, das durch dieses Anprallen beständig zurückgeschoben werden will; nächstdem eine hinreichende Elasticität, im richtigen Verhältniss zu dem Momente des anprallenden Herdes. Allerdings ist diese Elasticität zuweilen in der Masse des Herdes allein gesucht worden, — so bei den sogenannten festen Prellen, (steinernen, denn sonst ist ein solcher Gegensatz nicht gültig,) — bei einigem österreichischen Bergbaue, in anderen Fällen wieder nur in der Stauchvorrichtung, — so bei eisernen Herden, was eben so wenig ausreicht.

§. 458. Die elastischen Stauchvorrichtungen.

Die gewöhnlichste und ohne Frage grundsätzlich allgemein brauchbarste Einrichtung, zumal für grose, schwere Stosherde, ist folgende.

Quer über die beiden Herdschwellen *b* (Taf. XLVII. Fig. 10.) hinweg, mit denselben verkämmt und verschraubt, sind zwei starke vierkantige Klötze *i*, *k* gelegt, die sogenannten Stauchklötze; von ihnen ist der vordere *i* der eigentliche Stauchklotz, der hintere *k* heisst der Strebeklotz. Beide Stauchklötze sind durch die Stauchstreben *l* von einander abgesteift. Der Strebeklotz legt sich hinten gegen die oberen Herdsäulen — (bei eisernem Stosherdgerüst gegen den sich an die mittleren anschliessenden Stuhl,) an; etwaiger Zwischenraum wird mit Futterkeilen ausgefüllt; eben so der Zwischenraum zwischen dem Stauchklotze und den mittleren Herdsäulen.

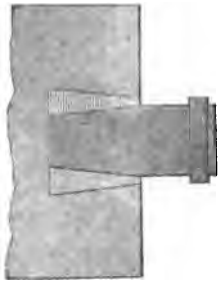
In der Mitte der Stirn des Stauchklotzes ist ein mit einem

Ringe gebundener Kopf *m*, der Stauchkeil — Rosskopf, Stoskopf, — eingesetzt, gegen welche der zurückfallende Herd mit dem Stosbleche (Taf. XLVI. Fig. 4. *m*.) antrifft. Hinter dem Strebeklotze endlich werden wo möglich grose Steinblöcke *n*, die Prellklötze, in den Grund eingesenkt und möglichst befestigt, die den hauptsächlichsten Widerstand gegen das allmähliche Zurückweichen des Herdgerüstes mit dem Herde zu leisten haben, durch das zuletzt die Bewegung des Herdes ganz unmöglich gemacht werden würde, indem die Stosherd-Welle oder gar die Umtriebsmaschine sehr selten so mit dem Stosherdgerüste verbunden oder gar darauf aufgelagert sind, dass sie zugleich mit diesem zurückgehen, — so weit diess überhaupt mit der Art der Umtriebsmaschine vereinbar wäre.

Die Stauchklötze müssen aus ganz gesundem Stammholze hergestellt werden; besonders bei schweren Stosherden sollte wenigstens der eigentliche Stauchklotz allemal aus hartem Eichen-Holze bestehen, weil sich in weichem der Stauchkeil schnell ausarbeitet, so dass das Loch immer weiter wird; übrigens weiches Holz — welches Manche empfehlen, — für schwere Herde zu wenig Elasticität, namentlich gleichförmige besitzen würde. Der Strebeklotz hingegen kann aus weichem Holze hergestellt werden.

Zum Stauchkeile ist ein gutes, zähes, recht trockenes Eschenholz zu wählen. Andere behaupten dass solches pelzig werde und ziehen Weissbuche, ja sogar Eichenholz vor; am besten soll es so eingesetzt werden dass das Wipfelende gegen den Herd gewendet ist.

Fig. 293.



Umfüttert muss der Stauchkeil gleich anfangs werden und Einige empfehlen dazu das Loch hinten weiter — schwalbenschwanzförmig, — auszumeiseln (Fig. 293. Msstb. $^1/_{12}$.), wogegen Andere diess für nachtheilig für den Stauchklotz erklären.

Russegger, Aufber. S. 96—98. empfiehlt auch die Prelle von Lerchenholz, den Prellkopf — Stauchkeil, — aber von Ahorn zu machen.

Kann man keine Prellklötze anbringen, so wird auch wohl nur Mauer hinter den Strebeklotz geschlagen, (am besten aus grosen aufs Hohe gestellten Steinplatten,) — immer aber ausser Verbindung

mit den Grundmauern des Wäschgebäudes, oder endlich, wenn der Boden zu weich ist, steift man den Strebeklotz durch eine oder zwei starke sich rückwärts in die Sohle hinabsenkende Streben ab, (Taf. XLIX. Fig. 4. *a*.) die sich hinten gegen einen, wenn auch entfernteren Widerhalt stemmen; ja bei leichteren Herden ersetzt man auch wohl die beiden Stauchklötze durch einen einzigen, in der Richtung der Herdachse auf zwei Schwellen aufgelagerten starken Klotz *a* (Taf. XLIX. Fig. 5.) der mit dem hinteren Ende irgendwo angestemmt wird.

Den Raum zwischen Stauch- und Strebe-Klotz mit Lehm auszurammen ist nicht zweckmäsig, weil er, fest eingerammt, die Elasticität des ersteren nicht zur Wirkung kommen lässt; nicht fest eingerammt hingegen nichts nützt.

Dasselbe gilt natürlich davon, wenn man Stauch- und Strebe-Klotz dicht an einander legt, (wie diess, wenigstens früher hier und da geschah.)

Ist der Stauchklotz zu schwach oder überhaupt im Verhältnisse zu dem Momente des anprallenden Herdes zu nachgiebig, so können auch noch zwei andere Stauchstreben *l'* (Taf. XLIX. Fig. 6.) gegen die Mitte eingesetzt werden, durch deren Näherzusammenrücken sich die Spannung des Stauchklotzes beliebig verstärken lässt. Völlig ungeeignet ist es dagegen eine Stauchstrebe ganz in der Mitte, in der Achse des Stosherdes und Stauchkeiles einzusetzen, (Taf. XLIX. Fig. 7.) weil dann nichts als die Elasticität des Klotzes in sich übrig bleibt, der Anfall zu hart, der Rückprall aber zu schwach wird.

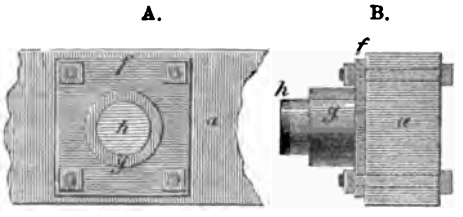
Eine andere Ausführung desselben Systemes ist die bei der kärnthner, überhaupt der öserreichischen, rheinischen u. a. Aufbereitung gebräuchliche, mit dem sogenannten Prellbrete, — Prellpfoste, Prellbacken. —

Statt des eigentlichen Stauchklotzes ist hier, ebenfalls hinter den mittleren Herdsäulen, eine 4 bis 5 Zoll starke Pfoste *a* (Taf. XLIX. Fig. 8. *A*. Aufriss, *B*. obere Ansicht,) — das Prellbret, die Prellfeder, — auf das Hohe aufgestellt, hinter welchem der eigentliche Strebeklotz *b* liegt; gewöhnlich auch etwas schwächer. Beide werden durch Stellkeile *c* von einander abgesteift die man einander und der Mitte näher oder entfernter rückt, je nach der Spannung die man der Pfoste geben will. Der Zwischenraum zwischen dem Strebeklotze und der dahinter stehenden oberen,

und der zwischen dem Prellbrete und der davorstehenden mitleren Herdsäule wird durch Futterkeile *d* und *e* ausgefüllt.

Ein Stauchkeil lässt sich natürlich an dieser Pfoste nicht unmittelbar befestigen; man schraubt daher entweder an dieselbe eine eiserne Platte *f* (Fig. 294. *A.* vordere, *B.* Seiten-Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) mit einer Ringhülse *g*, in die der hölzerne Stauchkeil *h* eingesetzt ist; oder man lässt den Herd mit der nach hinten verlängerten Zunge oder endlich mit einem am Kopfe befestigten, in der Mitte gewölbten Steege (vgl. Taf. XLVII. Fig. 3 und 4.) anfallen.

Fig. 294.



Die in Ringhülsen auf Platten eingesetzten Stauchkeile hat man in neuerer Zeit sogar an wirklichen Stauchklötzen angebracht um diese zu schonen; sie möchten jedoch bei schweren Herden von geringerem Erfolge sein als die gewöhnlichen. Der Keil lässt sich in der eisernen Ringhülse nicht gehörig fest erhalten und die Elasticität des Stauchklotzes ist weniger unmittelbar wirksam; sie haben sich im freiberger Reviere keinesweges bewährt, zumal auch der Keil darin nur geringe Dauer hat.

Die Stauchvorrichtung mit Prellbret ist natürlich nur bei leichten Herden mit mäsigem Ausschube anwendbar, für deren geringeres Moment sie ausreicht. Man belegt sie in Oesterreich vorzugsweise mit dem Namen: elastische Prellen; der Anprall versetzt dabei den Herd in eine mehr zitternde Bewegung.

Die ältesten Stosherde im freiberger Revier (Sachsen,) hatten statt der Stauchklötze nur ein Paar schwache Balken, die also einen Uebergang in die Prellbreter bildeten.

§. 459. Die festen — unelastischen, — Prellen, — bestehen aus grosen Steinwürfeln, die auf und in aus dem Grunde heraufgeführten Mauerkörpern ruhen. (Vgl. *Russegger*, Aufber. S. 98. Taf. XX.) Der Stosherd fällt entweder mit einem besonderen Kopfe dagegen oder es ist ein solcher an dem Würfel befestigt, (vgl. *Rittinger*, Erfahrgn. Jgg. 1858. S. 28.) Bei ihnen bleibt nur die Wirkung der Elasticität des Herdes, höchstens die des noch angebrachten Stauchkopfes beim Rückprall übrig und man hat desshalb öfters die steinernen Prellen mit Prell-

bretern bekleiden müssen. (S. *Tunner*, Jahrb. v. Leoben, Bd. VI. S. 222.)

Zu den festen Prellen gehören übrigens auch Vorrichtungen der Art, bei denen der Herd gegen einen eisernen Stoskopf, (eine Eisenbahnschiene u. dergl.) *a* anfällt, der selbst wieder an einen eisernen Herdstuhl *b* angeschraubt ist. (Taf. XLIX. Fig. 9. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht.)

§. 460. Die feste Prelle muss natürlich unter allen Umständen der elastischen — d. h. nicht blos der der zweiten Art, mit ihrem beschränkten Wirkungsbereiche —, nachstehen, indess will man bei Versuchen in Schemnitz, gegen diese letztere, gefunden haben, dass durch die festen Prellen, nach salzburger Art, beim Stosen bleiischer Geschicke, besonders aus dem Rohen, der Schlich besser gegen den Herdkopf concentrirt, das Ausbringen gesteigert, der Verlust vermindert werde; bei elastischen der Herd leichter sein könne (d. h. wohl müsse?) weniger Stöse, mit weniger Kraftbedarf, zu machen seien, die Trübe dicker aufgetragen werden könne; daher überhaupt für rösche, mittle und milde Mehle elastische, für Schmunde feste Prellen besser gefunden wurden. (*Rittinger*, Erfahrgn. Jgg. 1857. S. 8. — Jgg. 1860. S. 30. — Bericht über die allgemeine Versammlung der Berg- und Hütten-Leute in Wien, im Jahre 1858. S. 6. — *Faller*, Berg- u. hüttenmänn. Jahrbuch der k. k. montanist. Lehranstalten, Bd. XIV. S. 61.

Schroll, Beiträge §. 312. zieht allgemeine steinerne Prellstöcke den hölzernen vor.

§. 461. Manchmal werden auch von einer Stosherdwelle aus zwei oder mehrere Stosherde nach entgegengesetzten Richtungen bewegt. Selten wird es, — schon der nöthigen Breite der Bühne wegen, — möglich sein, für lange Stosherde die Gerüste im Zusammenhange, insbesondere die Längenschwellen aus einem Stücke, darzustellen, wohl aber hat man wenigstens die beiderseitigen Stauchvorrichtungen vereinigt. Eine Ausgleichung der Wirkung der Stöse von entgegengesetzten Seiten her darf dabei natürlich nicht erwartet werden, indem diese Stöse nicht zugleich erfolgen, um so sorgfältiger wird desshalb eine solche Stauchvorrichtung im Grunde befestigt werden müssen.

Eine Einrichtung dieser Art, nach salzburger Construction, (s. *Russegger*, a. a. O. S. 96.) stellt Taf. XLIX. Fig. 10. dar.

Ueber zwei starke Querschwellen *a* — die Grundbäume, — sind zwei Längenschwellen *b* — die zweiten Grundbäume, — geblattet; ferner über *a* die beiden Stauchklötze *c* — Prellstöcke, — und durch die Durchzüge *d* von einander abgesteift; an den Prellstöcken sind die Prellköpfe *e* — aus Ahornholz, — angeschraubt. Eine weitere Befestigung erhält das Ganze dadurch, dass die beiden oberen Herdsäulen *f*, welche zugleich die Lager für die Stosherdwelle und das Drückelzeug (s. §. 465.) abgeben, auf im Grunde eingelagerte Schwellen *g* gestellt, und von ihnen abgesteift sind.

Auch an anderen Orten hat man wohl die Stauchklötze für zwei mit den Köpfen einander gegenüberliegende Herde durch Streben unmittelbar von einander abgesteift.

Die Bewegung der Stosherde.

§. 462. Die Stosherde werden in der Regel durch Maschinenkraft, ausnahmsweise durch Menschenhand bewegt.

Die Bewegung durch Menschenhand, unmittelbar durch einen Schwengel, fand schon in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts in Freiberg Anwendung, als auch der Mangel an aushaltender Aufschlagekraft als ein Einwand gegen die weitere Einführung der Stosherde überhaupt erhoben wurde. Auch in neuerer Zeit hat man sich hier und da der Menschenkraft bedient, natürlich mehr nur bei leichten Herden; so z. B. zu Mies in Böhmen durch Arbeiter im Tretrade; sonst auch wohl mittels Kurbel und durch ein Schwungrad unterstützt.

Die Bewegung durch Maschinen geht von einer Welle, der Stosherdwelle aus, die mit Heblingen — Drückköpfen, Stosherdköpfen, Ausschubflaschen, — versuchsweise auch mit Rollen, versehen ist, durch welche sie mittelbar oder unmittelbar eine Stange — die Stosstange, — und durch diese den Herd hinausschiebt; manchmal sogar ohne Stosstange gleich auf den Herd wirkt.

Grundbedingungen sind 1) dass der Ausschub möglichst wenig stosend, prellend, erfolgt; 2) die Gröse desselben beliebig regulirt werden kann.

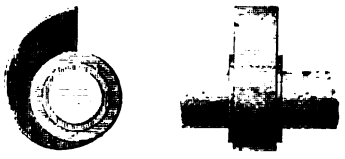
Der mehr schiebende Angriff kann erreicht werden durch die Form der Drückköpfe, oder durch die Weise der Uebertragung der Kraft auf die Stosstange.

§. 463. Die Stosherdwelle, — von Holz oder Eisen, ist wie natürlich im Wesentlichen der Pochwelle gleich, (vgl. §. 121 u. ff.) ja oft mit dieser eine und dieselbe, indem die Stosköpfe zwischen den Heblingen der Pochsätze, — auf die Pochsäulen treffend, — eingeschaltet werden. Diese Einrichtung ist jedoch, wie ebenfalls schon früher erwähnt worden nicht zweckmäsig, weil dann der Gang des Pochwerkes und der Herde in der Geschwindigkeit von einander abhängig sind, nicht bei jedem für sich verändert werden kann. Wenn möglich — bei grosen Wäschen, — sollen sogar Herde die sehr verschieden zu behandelnde Vorräthe verarbeiten, nicht an eine und dieselbe Welle gebaut werden. Schnell umlaufenden — einhübigen, — Wellen giebt man auch Schwungräder die bei langsam gehenden zu schwer werden müssten um zu nützen. Ein schneller Umgang ist aber auch hier, bei Bewegung durch Riemen nöthig, wenn diese nicht, der abgesetzten Wirkung wegen, gleiten sollen; dann wird wohl das Schwungrad gleich als Riemenscheibe verwendet; (insbesondere bei Dampfmaschinenbetrieb.)

Die Form der Drückköpfe muss sich zunächst nach der Weise richten, in welcher die Bewegung auf den Herd übergetragen werden soll. Bei unmittelbarem Angriffe der Stosstange ist eigentlich die Spirale die nächstliegende Form und bei neueren Anlagen, besonders Dampfwäschen mit schnellgehenden einhübigen Wellen oft gebraucht. (Fig. 295. *A.* Seiten-, *B.* vordere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.)

Fig. 295.

A. B.



Bei mittelbarer Bewegung durch Schwingen u. dergl. können auch Epicycloiden und Evolventen verwendet werden; sehr häufig rundet man aber auch die Köpfe nur nach Kreisbogen ab.

Die Evolvente ist für Schwingen und Drückelzeuge (s. diese später,) dann der Epicycloide vorzuziehen, wenn, wie gewöhnlich, die Länge des von dem Kopfe angegriffenen Armes und dadurch der Stos, veränderbar sein sollen, weil erstere Krümmung eine Veränderung des mechanischen Halbmessers gestattet, nicht aber etztere.

Die Construction ist folgende:

Wenn in Fig. 296. $a\,b$ der mechanische Halbmesser des Drückarmes, $c\,b$ der des Abwickelungskreises ist, so beschreibt man mit $a\,b$ den Bogen $b\,d$, als den grösten zu gebenden Hub, trägt auf den mit dem Halbmesser $c\,b$ beschriebenen Kreis den Bogen $b\,e = b\,d$; theilt $b\,d$ in eine beliebige Anzahl gleicher Theile, und legt durch die Theilpunkte 1, 2, 3, 4, 5 d von c aus concentrische Kreise; in dieselbe Anzahl theilt man $b\,e$ und legt durch diese Radien, die mit den verschiedenen Kreisen die Durchschnittspunkte I, II, III, IV, V, VI geben; trägt endlich von dem durch b gehenden Radius die Entfernungen $f\,f' = I\,1$, $g\,g' = II\,2$, $h\,h' = III\,3$, $i\,i' = IV\,4$, $k\,k' = V\,5$ und $l\,l' = VI\,d$ auf und verbindet die Punkte $b\,f'\,g'\,h'\,i'\,k'\,l'$ durch eine stetige krumme Linie, so ist diess die gesuchte Krümmung.

Fig. 296.

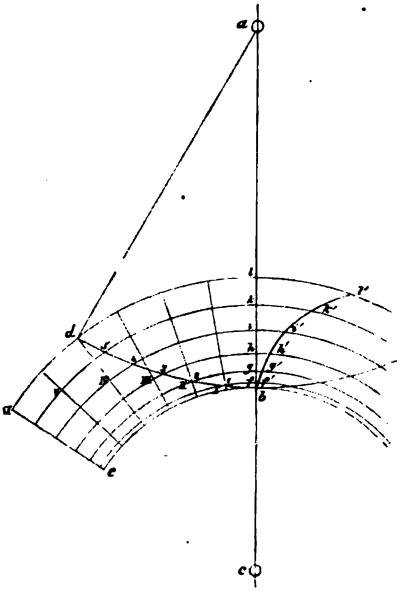
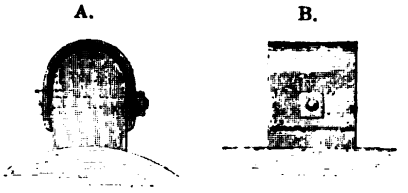


Fig. 297.



Die Köpfe sind am gewöhnlichsten hölzerne, manchmal auch mit Eisen belegt, (Fig. 297. *A.* Seiten-, *B.* vordere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) oder ganz eiserne. Die Befestigung ist dieselbe wie bei Pochwellen.

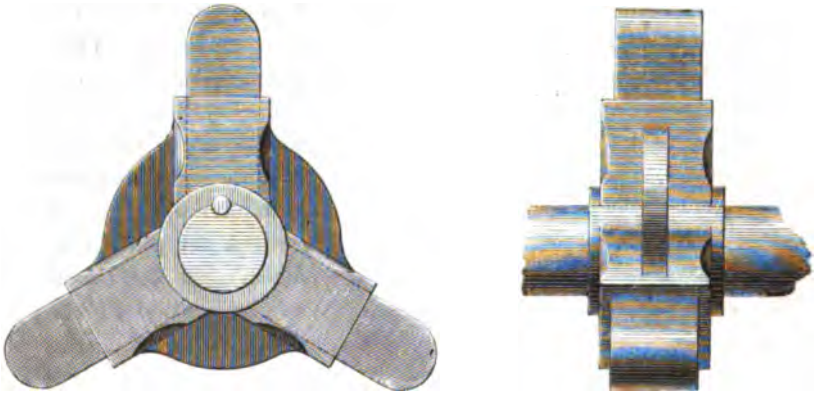
Eiserne auf hölzernen Wellen befestigte Köpfe hat man auf dieselbe Weise geformt und befestigt wie dergleichen Heblinge bei Pochwerken. (Fig. 73. 76. 79. in §. 126. Bd. I.)

Eiserne oder mit Eisen beschlagene Köpfe sollen natürlich eben so wenig als dergleichen Heblinge bei Pochwerken auf eiserne Stosstangen, Stosbleche u. dergl. wirken.

Eben so werden in mehrhübige eiserne Wellen die hölzernen Drückköpfe in ähnlicher Weise befestigt wie bei Pochwellen. (Fig. 298. *A.* Seiten-, *B.* vordere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) Auch

Fig. 298.

A. B.



Rollen oder Walzen statt der Heblinge hat man angebracht, ganz von der Einrichtung und Befestigung — zwischen Scheiben, — wie die §. 131. Bd. I. beschriebenen.

Namentlich geschah diess seiner Zeit auf mehreren Gruben des marienberger Reviers (Sachsen,) und meinte man dadurch einen ruhigeren Gang und mehr Schonung der Welle erzielt zu haben. (Cal. und Jahrb. für d. sächs. Berg- u. Hütt.-Mann. Jgg. 1835. S. 162.)

Wenn Stosherdwellen für mehrere Herde eingerichtet sind die einen verschiedenen Gang, verschiedene Stoszahl bekommen müssen, so giebt man natürlich für jeden Herd eine entsprechende Anzahl von Drückköpfen; der die meiste Kraft erfordernde Herd — der Röschherd, — wird dann zunächst der Umtriebsmaschine oder demjenigen Ende der Welle gelegt, auf welches diese zunächst wirkt. — Eine grose Anzahl Herde an eine und dieselbe Welle anzubauen ist aber schon desshalb nicht zweckmäsig, weil letztere sonst zu lang wird und durch die Stöse noch mehr ins Schwanken und Zittern kommt als selbst eine Pochwelle, auf die sich doch die Last weit mehr vertheilt. Das dagegen ver-

suchte Aufsetzen sehr schwerer eiserner Ringe auf die Welle — Beschwerungskränze, — belastet sie mehr und hat sich nicht besonders erfolgreich bewiesen. Besser ist es auch hier, — wenn denn einmal eine und dieselbe Maschine viele Herde bewegen kann und soll, — die Welle zu theilen und durch Kuppelzapfen zu verbinden oder die einzelnen ganz getrennten Theile durch besondere Riemenvorgelege zu verbinden. Ueberhaupt geht dann die Bewegung längerer, auch getheilter, Wellen am besten von ihrer Mitte aus.

Herde für grobe und edele Geschicke soll man aber nie an dieselbe Welle bauen, weil für diese die Behandlung zu verschieden ist.

§. 464. Die einfachste Weise die Bewegung auf den Herd zu übertragen ist die durch unmittelbare Wirkung des Drück-Kopfes auf den Herd. — Sie ist in neuerer Zeit dann und wann angewendet worden, aber sehr unzweckmäsig, weil 1) die Stosherdwelle dann gleich hinter dem Herde liegen muss, wozu nicht immer, ja sogar nur selten Gelegenheit vorhanden ist, der Raum aber jedenfalls versperrt wird, wenigstens die Welle unter der Herdbühne zu liegen kommt; 2) die Veränderung des Stoses nicht anders als durch Vor- oder Zurück-Stellen des Stauchkeiles, — höchstens der dazu verstellbaren Herdzunge, — somit nur zugleich mit der der Spannung und allemal sehr aufhältlich erfolgen kann; 3) weil dabei der Angriff mit Köpfen von der gewöhnlichen Form, sehr hart zu erfolgen pflegt.

Die nächste Weise ist die, den Drückkopf wenigstens unmittelbar auf eine Stosstange wirken zu lassen. Sie ist in neuerer Zeit öfters zur Anwendung gekommen, besonders bei kleinen Herden mit selbständigen, schnelllaufenden, einhübigen Wellen.

Die Stosstangen sind dabei gewöhnlich eiserne, rund oder auch viereckig. Die Unterstützung und Leitung der runden erfolgt in ringförmigen Pfadeisen oder durch Rollen, (wie in

Fig. 299.

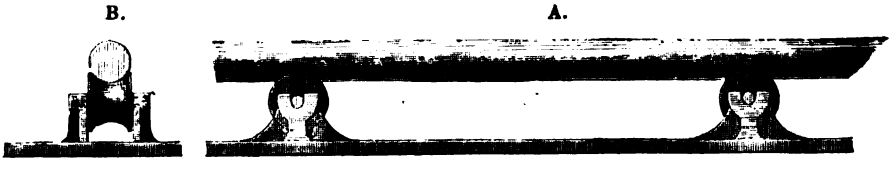
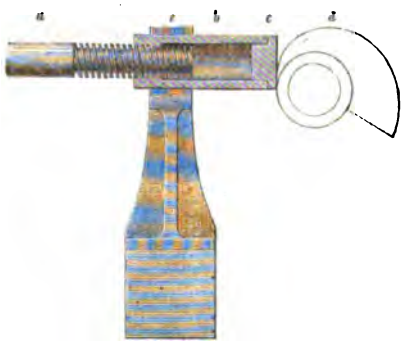


Fig. 299. *A.* Seiten-, *B.* vordere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) Sie gehen unter der Herdbühne hin.

Die Veränderung des Stoses geschieht hier nur durch die Verlängerung oder Verkürzung der Stosstange.

Fig. 300.



In Fig. 300. (Msstb. $^1/_{12}$.) ist dazu auf das hintere Ende der Stosstange *a* eine Hülse *b* aufgeschraubt, und in deren hinteres Ende eine Platte *c* eingesetzt, auf die der Drückkopf *d* wirkt. Die Leitung wird hier der Stange durch die Ringlager — Pfadeisen, — *e* gegeben.

In Fig. 301. (*A.* Längen-, *B.* Quer-Durchschnitt, Msstb. $^1/_{12}$.) besteht die Stosstange selbst aus zwei Theilen *a* und *a'* deren einander entgegenstehende Enden durch eine mit Gegenwinden versehene Hülse *b* vereinigt werden; der Theil *a* endigt ebenfalls mit einer Stirnplatte und wird mittels einer Hülse *d* von zwei schwingenden Schienen *e* getragen.

Fig. 301.

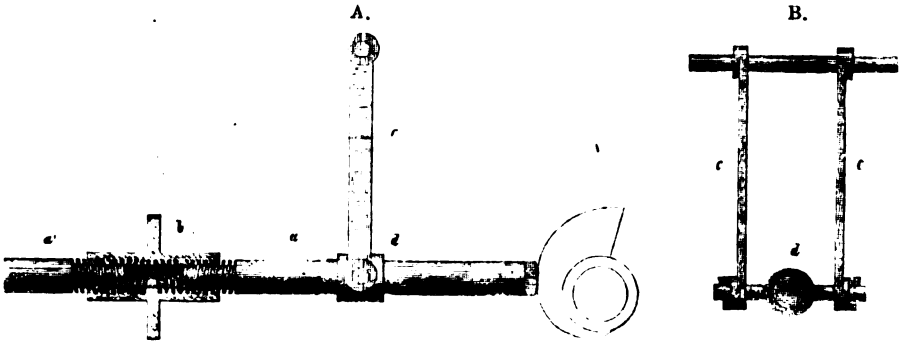
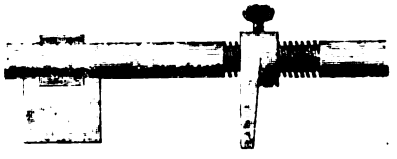


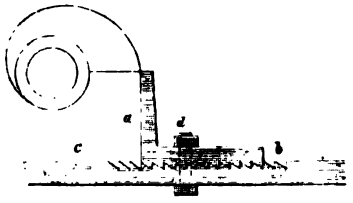
Fig. 302.



In Fig. 302. (Msstb. $^1/_{12}$.) wird der Stosstange die Be-

wegung durch den Daumen *a* mitgetheilt der sich auf ihr vor- und rückwärts schrauben lässt.

Fig. 303.



In Fig. 303. (Msstb. $^1/_{12}$.) endlich ist der Daumen *a* mit einer gezahnten Sohle auf dem, eben so gestalteten, platten Ende der Stosstange mittels einer Presschraube befestigt, nach deren Lösung man den Daumen verstellen kann. Die Sohle ist natürlich geschlitzt.

Bei allen Einrichtungen bei denen die Stosstange durch den Drückkopf unmittelbar angegriffen wird, ist man ebenfalls in der Lage der Welle beschränkt; die Verstellung der Stosstange aber unbequem und aufhältlich, indem der Haupttheil der letzteren unter der Herdbühne zu liegen pflegt, die man desshalb erst aufheben muss.

§. 465. Die beste und gebräuchlichste Weise die Bewegung auf den Stosherd zu übertragen ist die durch Vermittelung gerader oder Winkel-Hebel — Schwingen oder Böcke. Von ihnen ist wieder die zweite Einrichtung schon desshalb die vorzüglichere, weil sie mehr Freiheit in der Lage der Stosherdwelle, nächstdem aber auch beliebige Wahl der Verhältnisse der Hebelsarme gestattet.

Eine Veränderbarkeit des Stoses fehlt zuweilen ganz; — besser ist schon die Veränderung desselben durch die Verlängerung oder Verkürzung der Stosstange; am besten aber die durch Veränderung der Länge des Kraftarmes an der Schwinge oder dem Bocke.

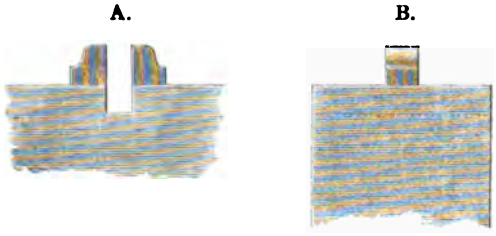
Die Einrichtung im Einzelnen kann sehr verschieden sein. Taf. XLIX. Fig. 11. und 12. stellen einige hängende Schwingen ohne veränderlichen Stos dar; einarmige Hebelsarme *a* die am oberen Ende in einem Zapfen — je nach Umständen einer Welle, — *b* aufgehängt und an irgend einer Stelle mit einem Ballen oder Schuhe *c* versehen sind, auf den die Drückköpfe von dem Zapfen abwärts, — Fig. 11. — oder gegen denselben aufwärts, — Fig. 12. — wirken, während in einem anderen Punkte — Bolzen, *d* — die Stosstange befestigt ist. Diese Befestigung soll

eigentlich zwischen *c* — dem Angriffspunkte und *a* — dem Zapfen liegen, damit hier wie bei allen derartigen Einrichtungen, der Kraftarm länger als der Lastarm ist, der Stos auf einen gröseren Theil des mechanischen Umkreises der Welle vertheilt wird, der Angriff daher ruhiger erfolgt. Weit zweckmäsiger sind desshalb Einrichtungen wie Taf. XLIX. Fig. 13. 14.

Die Stosstange ist eine Schiene oder Latte von festem, zähen Eschenholze die, auf der hohen Kante stehend über die Stauchklötze hinweggelegt ist und mit dem vorderen Ende den oberen Theil des Stosbleches am Herde trifft; (manchmal freilich nur eine viereckige, runde ja ganz unbearbeitete Stange.)

Ihre Leitung und Richtung erhält sie auf den Stauchklötzen durch einen Einschnitt und durch ein Paar kleine Klötzchen — Fröschchen, — auf dem vorderen eigentlichen Stauchklotze (Fig. 304. *A.* vordere, *B.* Seiten-Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) Man

Fig. 304.



hängt jedoch auch wohl die Stosstange in langen Schwingen auf, wie in Taf. XLIX. Fig. 15. um die Reibung zu vermindern. Stehende Schwingen, mit dem Zapfen unten, — haben den Mangel dass sie nicht, wie die hängenden, sich selbst überlassen in der richtigen Stellung bleiben, sondern umfallen wollen, desshalb desto mehr in den Zapfen unterstützt werden müssen; dagegen kann man die Stosherdwelle bei ihnen höher legen.

Beides vereinigen die Schwingen in der Gestalt zweiarmiger Hebel, bei denen der Angriff durch die Welle am oberen Ende erfolgt und vom unteren aus durch die Stosstange fortgepflanzt wird; (wie Taf. XLIX. Fig. 16 und 17.)

Die Uebertragung durch Winkelhebel, — Böcke, (Wurfhaken in Salzburg,) — erfolgt in sehr verschiedener Anordnung. Auch hier ist der Kraftarm — (Drückarm,) — länger zu machen

als der Lastarm — (Stosarm,) — (s. oben); nächstdem, und aus demselben Grunde ist es sehr fehlerhaft, bei der gewöhnlichen Gestalt der Drückköpfe den Drückarm radial und so gegen die Welle zu stellen, dass der Angriff darauf rechtwinklich erfolgt; vielmehr soll er schräg stehen und so dass alles Prellen verhütet wird.

Wenn man durch den in §. 463. erwähnten Ersatz der Drückköpfe durch Rollen bei sächsischen Aufbereitungen meinte den Gang ruhiger gemacht zu haben, so beruhte diess ohne Zweifel mehr darauf dass gleichzeitig jene Stellung der Arme verbessert worden war, gerade so wie die durch Anbringung derselben Rollen bei Pochwerken erlangten Vortheile in gleichzeitiger Beseitigung anderer Mängel ihren Grund hatten.

So ist die Stellung — Fig. 305. und Taf. XLIX. Fig. 18. 19. — wie sie leider noch oft genug vorkommt, eine sehr unzweckmäsige, dagegen Fig. 306. und Taf. XLIX. Fig. 20. richtiger.

Fig. 305.

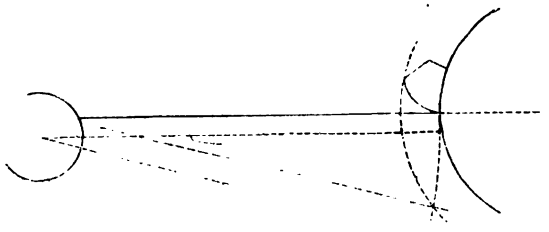
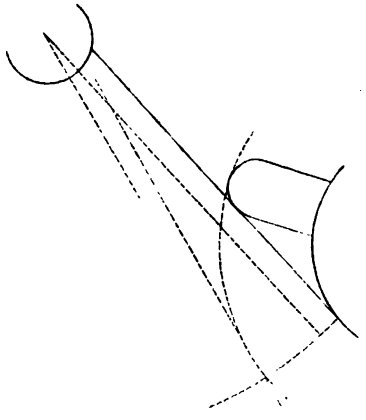


Fig. 306.



Es wird kaum der Bemerkung bedürfen dass wenn der ruhige, nicht prellende Angriff durch die Spiralform des Drückkopfes erlangt wird, der angegriffene Punkt am Arme — somit die mechanische Länge des letzteren, — immer dieselbe bleibt; wenn man dagegen jenen Zweck durch Schrägstellung des Armes erzielt, der angreifende Theil des Kopfes derselbe bleibt, der angegriffene am Arme aber ein anderer wird, allmählich von dem Wellmittel hinweg oder gegen dasselbe heran rückt, je nach der Richtung des Umlaufes.

Bei der freiberger Bauweise gilt eigentlich als — bewährte, — Regel das Verhältniss des Drückarmes zum Stosarme = 3 : 2 zu machen.

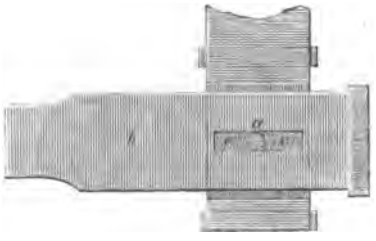
Besser ist es statt eines blosen Zapfens als Drehungsachse, eine wirkliche Welle anzubringen, in der die Arme befestigt sind. Wovon später mehr.

Ein Beispiel von einer höchst unvollkommenen Construction stellt Taf. XLIX. Fig. 21. dar; andere werden noch folgen.

Sehr fehlerhaft ist auch die gar nicht selten zu findende Einrichtung bei welcher der Drückarm nicht in einer und derselben Saigerebene mit dem Stosarme, sondern neben diesem steht; gewöhnlich wohl um die Drückelwelle weniger zu schwächen, wogegen dabei die Verbindung und Unterstützung beider Arme unter einander wegfällt.

§. 466. Die Veränderung des Stoses durch die der Länge der Stosstange erfolgt bei obigen Einrichtungen ebenfalls in verschiedener Weise.

Fig. 307.



Wenn, nach dem ziemlich allgemeinen Verfahren die Stosstange in dem dazu gespaltenen, zur Scheere gebildeten Stosarme durch einen Bolzen erhalten wird, so erfolgt die Verstellung am einfachsten auf die Weise dass dieser Bolzen *a* (Fig. 307. Msstb. $^1/_{12}$.) auch durch einen Schlitz im Kopfe der Stosstange *b* geht, dessen übriger Raum mit Keilen *c* ausgefüttert wird. Je mehr man nun den Bolzen durch Verschieben der Stosstange dem einen oder dem anderen Ende des Schlitzes nähert, desto gröser oder kleiner wird der Abstand von ihm bis zu dem Herdkopfe, desto gröser oder kleiner also auch die wirksame Länge der Stosstange, desto näher oder entfernter wird der Stos- und somit auch der Drück-Arm der Stosherdwelle, desto früher oder später wird endlich der letztere von den Drückköpfen erfasst und somit der Stos verändert, weil das Verlassen stets an derselben Stelle erfolgt.

Die Stosstange wird auch wohl ohne Bolzen, nur durch Wangeneisen mit dem Stosarme verbunden und ein Keil *c* ausserhalb desselben gegen den Herd hin, in den Schlitz geschlagen (Fig. 308. [s. f. S.] Msstb. $^1/_{12}$.)

Oder die Verbindung erfolgt zwar durch einen Bolzen aber der Keil c wird ebenfalls nur gegen die Herdseite hin in den Schlitz der Stosstange eingetrieben und hier durch eine Schraube mit übergreifender Klammer festgehalten (Fig. 309. Längendurchschnitt, Msstb. $^1/_{12}$.) Eine grose Verstellung ist dadurch natürlich nicht zu erreichen.

Fig. 308.

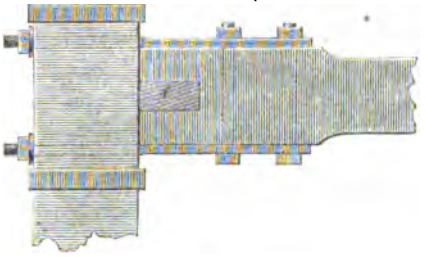
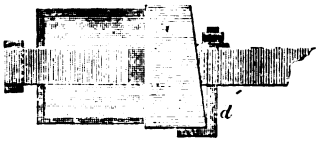
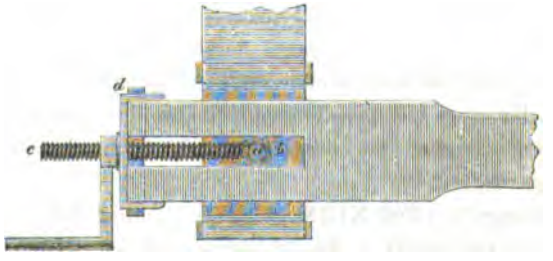


Fig. 309.



Weit gröser ist die Verstellbarkeit und leichter die Handhabung in Fig. 310. (Msstb. $^1/_{12}$.) Der Bolzen *a* geht zwar auch durch einen Schlitz der Stosstange, (der selbst wieder bis ganz an deren Ende reichen kann,) in diesem Schlitze aber

Fig. 310.



durch einen Ring *b* der das Ende eines Schraubenbolzens *c* bildet. Ueber das Ende der Stosstange ist eine Kappe *d* gelegt durch welche der Schraubenbolzen hindurch geht und durch eine Mutter angezogen oder nachgelassen werden kann. Beim Ausschube nimmt sonach der Stosarm durch den Bolzen *a* den Ring *b*, dadurch den Bolzen *c* und die Kappe *d*, folglich die Stosstange mit; beim Rückfalle des Herdes zieht gegentheils auf

dieselbe Weise die Stosstange die Kappe und damit den Stosarm u. s. f. zurück. Durch Anziehen oder Nachlassen des Bolzens *c* wird also auch hier die Stellung des Stosarmes u. s. f. gegen die Stosherdwelle, folglich der Stos selbst, verändert.

Fig. 311. (Msstb. $^1/_{12}$.) endlich zeigt eine Einrichtung, bei welcher der Ausschub auf die Stosstange *a* ebenfalls durch

Fig. 311.

einen mit Gewinden versehenen Bolzen *b* übergetragen wird, der durch ein in Pfadeisen gehendes Krückeneisen *c* mit dem Stosarme verbunden ist. Durch Verstellung einer Mutter vor der Stosstange wird deren Abstand von dem Arme beliebig verändert.

Eine eigenthümliche, ihrem Character nach sich hier anschliessende Einrichtung, die in der neueren Zeit Anwendung gefunden hat, ist auch die: dass die rückwärts über den Kopf des Herdes hinausragende Herdzunge selbst verstellt werden kann. Je weiter sie hinausragt desto weiter wird der Herd nach vorn, von der Stauchvorrichtung ab gehalten, desto später also von der vorwärts geschobenen Stosstange getroffen, desto kleiner wird folglich bei demselben Ausschube der Stosstange der des Herdes.

Die Zunge *a* (Taf. XLIX. Fig. 22.) endigt dabei vorn mit einer Schraubenspindel *b* die in dem vorderen Riegel *c* durch eine in jenem sitzende oder als Hülse damit verbundene Mutter *d* verstellbar ist.

Besser besteht dieselbe aus einer eisernen Stange *a* (Taf. XLIX. Fig. 23. *A.* Längendurchschnitt, *B.* vordere Ansicht,) welche unter dem Herde, (ebenfalls nicht in demselben,) in Lagern *b* liegt und ist in diesen, oder wenigstens im vorderen, mit Schraubengewinden versehen. Ihre Drehung erfolgt durch ein Stellrad *c* am vorderen Ende.

Alle Verstellung des Stoses durch die Stosstange nöthigt, wenn der Stosarm, wie am gewöhnlichsten, nach unten gewendet ist, die Arbeiter ihren Stand auf der Herdbühne zu verlassen, ist aufhältlich und sogar gefährlich, da jene leicht in den Bereich der Drückköpfe kommen.

§. 467. Weit vorzüglicher lässt sich bei gehöriger Einrichtung die Veränderung des Stoses durch die der Länge des Drückarmes bewirken.

Diese mit Winkelhebeln verbundenen sind es die man bei dem sächsischen Bergbaue vorzugsweise mit dem Namen: Drückelzeug belegt.

Eine der einfachsten Vorrichtungen ist die Taf. XLIX. Fig. 24. dargestellte, bei welcher auf dem Ende des Drückarmes *a* eine, durch eine Pressschraube befestigte, geschlitzte eiserne Platte *b* vor- und rückwärts verstellt werden kann. Die Stellung des Armes ist, nach dem Obengesagten falsch; die Verstellung der Platte von der Bühne aus unbequem.

Von derselben Art, nur für eine höhere Lage der Stosherdwelle eingerichtet ist Taf. XLIX. Fig. 25. und Fig. 26. Auch hier ist ein prellender Angriff unvermeidlich, die Stellung unbequem; bei Fig. 26. wo die Platte durch einen hölzernen Schieber ersetzt ist, unbehülflich, obschon sie die Grundlage zu der besten Einrichtung: des Drückelzeuges, das ist: die mit dem Schieber oder dem Streichspane, in sich schliesst.

In einer mit zwei Zapfen in den beiden Drückelsäulen des Herdgerüstes (vgl. §. 452.) ruhenden Welle, der Drückelwelle *a*, (Taf. XLIX. Fig. 27. *A*. Aufriss, *B*. vordere Ansicht,) sitzt der Stosarm *b*, — die Scheere, — in deren unteres gespaltenes Ende die Stosstange auf die gewöhnliche Weise eingelegt ist. Ueber die Welle hinweg liegt, mit ihr fest verbunden, der Drückarm, der hier aus dem Schieber, — Streichspan, — *c*, *c'* und dessen Leitung *d*, *d'* besteht. Die Leitung ist durch eine starke und breite Schiene *d* und zwei darauf befestigte Leisten *d'* dargestellt, auf und zwischen denen sich der Schieber auf und nieder schieben lässt. Letzterer ist — nach der hier dargestellten Einrichtung, — im oberen Theile *c* schmäler, um die Leitung nicht zu breit machen zu müssen, und nur im untersten, von den Drückköpfen ergriffenen Ende *c'* von der dazu nöthigen Breite, hier auch mit einem starken Eisenbeschlage *e* — dem Streich-

bleche verwahrt. Von der Scheere ist die Leitung durch eine Strebe *f* abgesteift.

Der Kopf der Leitung ist mit einer eisernen Kappe *g* bedeckt, durch welche die Stellschraube *h* hindurch in den Schieber hinein und durch eine darin befestigte Mutter geführt ist; wird dieselbe mittels der Kurbel *i* gedreht, so zieht sich an ihr, die sich an die Kappe anstemmt, der Schieber herauf oder hinab und verlängert oder verkürzt so den Druckarm. Eisenbänder *k* umschliessen die Leitung sammt dem Schieber. Manchmal ruht auch die Leitung sammt Schieber auf einem wirklichen Bocke wie bei der folgenden Einrichtung.

Eine andere ältere Weise den Schieber zu stellen giebt Taf. XLIX. Fig. 28. (*A.* Aufriss, *B.* hintere Ansicht.) Der Schieber *a* wird hier nicht in einer Leitung geführt sondern ruht frei auf dem Bocke *b*, nur durch eine vertiefte Spur oder auch durch eiserne Klammern auf den Seiten geleitet. Mit seinem oberen, schmäleren Theile *a'* geht er durch die obere Fortsetzung der Scheere *c*, — die hier eine wirkliche Scheere bildet, — und wird hier von einem gabelartigen Bügel *d* umfasst, der durch ein Gelenk mit einer starken eisernen Schiene *e* — der Zunge, — verbunden ist. Das untere Ende derselben stemmt sich in eine Vertiefung in der Drückelwelle. Bringt man nun den Schieber mittels eines in dessen Halse befestigten Bolzens *f*, als Angriff, in irgend eine Stellung und drückt die Zunge mit der durch ein eisernes Band *g* gehenden Pressschraube *h* fest an, wobei sich der die Gabel mit dem Halse verbindende Bolzen *i* gegen die Scheere *c* legt, so kann man den Schieber in jeder ihm gegebenen Stellung festhalten. — Auch für diesen Bolzen ist es zweckmäsig die Scheere mit Einkerbungen zu versehen.

Bequemer handhabt sich allerdings die erst beschriebene Vorrichtung als diese ältere.

Auf gleiche Weise lassen sich natürlich auch Schwingen mit verstellbaren Schuhen versehen, wovon Taf. L. Fig. 1. (*A.* Aufriss, *B.* vordere Ansicht,) und Fig. 2. Beispiele geben; der Schuh *a* sitzt dabei auch wohl an eiserner Schiene statt an einem hölzernen Schieber, wie denn in den gewählten Beispielen die ganzen Schwingen von Eisen sind.

In solchen Schwingen ist jedoch auch der Character des

Drückelzeuges — des Winkelhebels, — erhalten, wie z. B. in Taf. L. Fig. 3. wo die, starke Schwinge *a* in den Zapfen *b* aufgehängt und in ihr in *c* die Stosstange befestigt ist, durch den Körper der Schwinge jedoch der, übrigens wie gewöhnlich eingerichtete und stellbare Schieber *d* hindurchgeht.

Für Rollen statt der Drückköpfe gab man die Einrichtung so, dass der Schieber als eine gekrümmte eiserne Schiene *a* (Taf. L. Fig. 4.) in einer Art Schwinge *b* eingesetzt und hier durch einen Bolzen *c* in ihrem oberen, dazu gezähnten Theile festgestellt wurde, die auf solche Weise natürlich ungehindert zwischen die die Rollen tragenden Scheiben auf der Welle hineinragen konnte.

Eine gewisse Verwandtschaft damit hat die, übrigens in den Verhältnissen ihrer Armlängen unzweckmäsige Weise Taf. L. Fig. 5. bei der mit der Schwinge *a* eine gekrümmte, starke eiserne Schiene durch ein Gelenk in *c* verbunden ist. Durch einen sie und die Schwinge umschliessenden Schlossring *d* mit Pressschraube *e* kann die Schiene zurückgehalten oder nachgelassen und so der Stos verkleinert oder vergrösert werden, während ein Keil *f* sie beim Angriffe nicht zurückweichen lässt.

Als eine, sehr eigenthümliche Weise den Stos zu verändern ist endlich auch die angewendet worden: an dem Angriffspunkte des Drückarmes eine Anzahl starker Lederscheiben durch eine Schraube zu befestigen, mit deren Anzahl die Gröse des Stoses zu- und abnimmt.

§. 468. Der freie Rückfall des Herdes wird durch das zu überwindende Gewicht und die Reibung des Drückelzeuges mit Stosstange, ja schon gewöhnlicher Schwingen nicht wenig verzögert. Um ihn nun möglichst unbehindert erfolgen zu lassen sind Gegengewichte nicht unzweckmäsig, die jene Theile selbstständig zurückziehen; so z. B. Gewichtkasten *a* (Taf. L. Fig. 6.) die an Ketten *b* hängen deren anderes Ende so auf der Drückelwelle befestigt ist, dass sie beim Ausschube des Herdes erhoben werden, beim Rückgange frei niederfallen. Besser sind noch Gewichte an Ketten, welche an dem Stosarme so befestigt sind dass sie im Zustande der Ruhe gar keinen Zug ausüben und erst durch den Ausschub des Armes in eine Stellung gebracht werden, in der sie ihn zurückzuziehen streben, (Taf. L.

Fig. 3.) wo sich die das Gewicht *e* tragende Kette *f* beim Ausschube über die Rolle *g* legt.

Eine Unterstützung anderer Art welche stehenden Schwingen gegeben werden kann um sie ohne Behinderung der Bewegung aufrecht zu erhalten, sind kleine Gewichtbalanciers; (Taf. L. Fig. 7.)

§. 469. Von einer und derselben Welle aus können wohl Stosherde nach entgegengesetzten Seiten in Bewegung gesetzt werden, wie davon schon im Bisherigen Beispiele gegeben worden sind; derselbe Drückkopf wirkt dann in der einen Hälfte des durchlaufenen Kreises abwärts gehend, in der anderen aufwärts. Unvortheilhaft ist es hingegen, die Bewegung auf eine grösere Entfernung nach den Herden durch Gestänge, Schwingen u. dergl. fortzupflanzen, wodurch natürlich schon die Umtriebskraft sehr versplittert, der freie Rückfall der Herde aber verhindert wird, zudem die Gestänge auch durch die Hin- und Her-Bewegung bald Flucht und todten Gang bekommen. Beispiele davon zeigen Taf. L. Fig. 8 bis 13.

Meistens geschieht es um eine ungünstige — freilich oft eben willkührlich getroffene, — Stellung der Umtriebsmaschine und der Herde zu übertragen, gröstentheils aber ohne dringende Nothwendigkeit. Einrichtungen solcher Art weisen immer auf Fehler in der Anlage, manchmal auf Hang nach Künsteleien hin.

(Ueber dergl. mittelbare Uebertragungen vgl. u. A. *Russegger*, S. 106 u. ff.)

Es sind Fälle vorgekommen in denen die Uebertragung durch 20 bis 40 Fus lange Gestänge, sammt der Zugabe der nöthigen Kreuze, Schwingen u. s. f. auf- und absteigend geschah, etwa um von einer kurzen Stosherdwelle aus eine grösere Anzahl von Herden in Bewegung zu setzen, wodurch das Ganze den Character einer grosartigen Claviatur bekam!

§. 470. Der mechanische Halbmesser der Stosherdwelle, in welchem der Angriff der Drückköpfe erfolgt, wird für nach der Evolvente geformte Köpfe nach derselben Formel zu ermitteln sein, wie für die Pochwerks-Heblinge in §. 123. nur dass für den Hub *h* der vom Angriffspunkte des Druckarmes zu durchlaufende Bogen *w* zu setzen, und die Höhe zu bestimmen ist, von welcher der Herd zurückfällt. Diese Höhe mit *h'* bezeichnet, würde

I. $r = \dfrac{e\,w}{\pi\left(2 - \dfrac{e\,n\,x}{30}\sqrt{\dfrac{2\,h'}{g}}\right)}$ sein, wo wie früher, e die Hübigkeit, n die Umgangszahl der Welle (pro min.), g die Beschleunigungszahl der Schwere, x der Coefficient ist, der die Verzögerung des nicht ganz freien Rückfalles bezeichnet.

Die Gröse des Stoses muss aber auf den Drückarm reducirt werden. Als Höhe h' ist diejenige anzunehmen auf welche der Herd durch den Ausschub, mit Einschluss der Spannung erhoben wird.

Bezeichnet a die Spannung, w den Stos, C die Länge der Spannketten, $\dfrac{a}{l} = \sin\alpha$, $\dfrac{w+a}{r} = \sin\beta$, so ist $h' = \cos\alpha - \cos\beta$.

Bei schnellem Gange und grosem Stose ist ferner zu berücksichtigen dass der Ausschub gröser als der ertheilte Stos ausfällt; diess und die Behinderung im freien Rückfalle lässt den Coefficienten x auf 2 setzen.

II. Eine andere Formel ist in dem Kalender und Jahrbuche für den sächs. Berg- u. Hütt.-Mann, Jgg. 1835. S. 74. gegeben, wo $r = \dfrac{\frac{3}{2}\,w\,.\,\frac{5}{4}\,e}{2\,.\,\pi}$, worin $\frac{5}{4}$ den Coefficienten x, $\frac{3}{2}$ das Verhältniss des Drückarmes zum Stosarm bezeichnet.

Die Formel I. würde geben für
die Spannung $a = 10$ Zoll, den Stos $b = 8$ Zoll, l die Länge der Spannkette $= 24$ Zoll, e die Hübigkeit der Welle $= 3$, die Anzahl der Umgänge pro min. $n = 14$,

$\sin\alpha = \dfrac{10}{24} = \sin 24^\circ\,27'\,27''$, $\cos\alpha = 21{,}8175$ Zoll.

$\sin\beta = \dfrac{10+8}{24} = \sin 19^\circ\,28'\,16''$, $\cos\alpha = 15{,}8745$ Zoll,

sonach $h' = 21{,}8175 - 15{,}8745 = 5{,}943$ Zoll.

Wird nun ebenfalls das Verhältniss des Drückarmes zum Stosarme $= 3 : 2$ gesetzt, so ist

$$r = \frac{3\,.\,\frac{8}{12}\,.\,\frac{3}{2}}{\pi\left(2 - \frac{3\,.\,14\,.\,2}{30}\,.\,\sqrt{\frac{2\,.\,5{,}943}{12\,.\,34{,}3308}}\right)} = 0{,}62643 \text{ Fus} = 7{,}377 \text{ Zoll.}$$

Nach Formel II aber würde sein

$$r = \frac{\frac{3}{2}\,.\,8\,.\,\frac{5}{4}\,.\,3}{2\,.\,12\,.\,\pi} = 0{,}59669 \text{ Fus} = 7{,}1603 \text{ Zoll,}$$

oder wenn darin x ebenfalls $= 2$ gesetzt wird

$$r = \frac{\frac{3}{2} \cdot 8 \cdot 2 \cdot 3}{2\pi} = 0{,}94617 \text{ Fus} = 11{,}354 \text{ Zoll.}$$

Soll aber der Herd Zeit haben, nach jedem Rückfalle wiederholt abzuprallen, so muss natürlich der Halbmesser des Kreises in demselben Mase vergrösert werden.

Wird der Drückkopf nach einer Spirale geformt, so kann man dem vom Angriffspunkte während des Ausschubes zu durchlaufenden Bogen eine beliebige Gröse zutheilen und danach den Halbmesser ermitteln.

Bezeichnet auch hier e die Hübigkeit, $y-1$ das Verhältniss des beim Anheben durchlaufenen Bogens zu dem während des Niederfalles durchlaufenen, h' wie in I. die Höhe des Rückfalles des Herdes, so ist

$$r = \frac{e\, y\, x \sqrt{\frac{2\,h'}{g}}}{2\pi}$$

Die Zahlen wie in dem Beispiele I. angenommen, d. h. $x = 2$, $h' = 5{,}943$ Zoll, ferner $y = 4$, $e = 3$, giebt diess

$$r = 3 \cdot 4 \cdot 2 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 5{,}943}{12 \cdot 34{,}3308}} = 0{,}54947 \text{ Fus} = 6{,}593 \text{ Zoll.}$$

Wird die Stosstange unmittelbar bewegt, so fällt natürlich das Verhältnis des Drückarmes zum Stosarme aus.

§. 471. Die Einschlämm- und Aufgebe-Vorrichtungen für den Stosherd sind von denen für andere Herde (s. diese §. 406. 407. Bd. II. S. 300 u. ff.) nicht nothwendig verschieden. Natürlich wird, wenigstens bei den gröseren, eigentlichen Stosherden nicht mit der Hand eingeschlämmt und aufgegeben, weil längere Zeit, in gleicher Weise und zwar mechanisch fortgearbeitet wird. Die gewöhnlichste Vorrichtung ist daher die eines Mehlkastens sammt Zubehör und Stelltafel; für zähe Schlämme mit Quirlen und anderen Einschlämmvorrichtungen ausgerüstet.

Hier und da, so z. B. auf dem Oberharze, lässt man auch bei Stosherden die hellen Wasser unter der Stelltafel hervortreten, besonders dann wenn gleich aus dem Pochtroge durch Spitzgerinne, Spitztrichter u. dergl. aufgetragen wird. Eine ebenfalls dort vorkommende Einrichtung ist die zweier Systeme von Stellklötzchen, neben einander — also doppeltes Aufgeben, — auf derselben Stelltafel und für einen Herd.

Bei den in §. 407. beschriebenen, verschiedenen mecha-

nischen Vorrichtungen zur Regulirung des Aufgebens welche in den letzten Jahrzehnden ersonnen wurden, hat man vorzugsweise Stosherde und überhaupt mechanisch bewegte Herde im Auge gehabt; Trondel und Sachsel, zu den ältesten derselben, und weit früheren gehörig, gingen zunächst von den kärnthner und salzburger Herden aus.

Die Zuführung unmittelbar aus Spitzkästen lässt häufig den schon früher bezeichneten Mangel empfinden, dass die Trübe zu dünn aufgetragen wird, daher die Herde längere Zeit arbeiten müssen bis sie gefüllt sind, wodurch der Unterhaltungs- und der Kraft-Aufwand für Verarbeitung einer gewissen Menge von Vorrath gröser wird.

Die, natürlich von dem Herde abgesonderte, festliegende Stelltafel muss mit ihrem unteren Rande so weit vorliegen, dass der Kopf des Herdes auch bei dem weitesten Ausschube nicht darunter hervortritt, weil sonst die in diesem Augenblicke herablaufende Trübe, hinter dem Herde, mindestens nicht auf den Hals niederfallen würde. Ferner dass der Herd nicht zu tief unter dem Rande liegt, damit nicht die Trübe zu hoch herabfällt und an der Stirn Vertiefungen auswäscht, aber auch tief genug dass er, auch bei einiger Erhebung des Kopfes nicht an die Stelltafel anstreift.

Um die Trübe bei stärkerem Aufgeben nicht zu weit vorschiessen zu lassen hat man hier und da auch Tropfleisten, wie bei Schlämmgräben angebracht (Taf. L. Fig. 14.) ja auch wohl concave Leitbleche, durch welche die Trübe, auch bei kleinem Ausschube des Herdes möglichst weit rückwärts geführt wird. (Taf. L. Fig. 15.)

§. 472. Vor dem unteren Ende des Herdes liegt, wie schon früher bemerkt, das Herdfluthgerinne (Taf. L. Fig. 16.) und jenseits desselben, ein Unterfass, oder besser vor diesem noch ein zweites.

Damit auch die beim Rückgange des Herdes abgeschüttete Fluth gehörig in das Gerinne gelangt, hat hier die Sohle unter dem Herde starken Fall; um aber auch gegentheils bei Herden mit starkem Stose, — bei Rösch-Herden, — das beim weitesten Ausschube Abgeschüttete nicht über das Gerinne hinauswerfen zu lassen, wird dann jenseits ein Sprützbrett *a* (Taf. L. Fig. 16.) durch zwei Füse *b* unterstützt, aufgestellt. In manchen Auf-

bereitungen ist übrigens auch an dem untersten Rande des Herdes eine gekrümmte Blechschiene *c* befestigt, damit sich, besonders bei schwachem Stose, wesentlich aber auch beim Rückfalle des Herdes, die Trübe nicht an der Unterfläche der Diehlung rückwärts zieht.

Zwei Unterfässer — Sümpfe, — statt eines einzigen sind besonders dann zweckmäsig wenn während des längeren Fortarbeitens, der Abschwung immer reicher wird, so dass es nicht taugt ihn in einem und demselben Unterfasse mit dem anfänglichen aufzufangen.

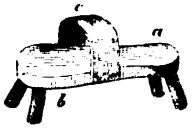
Die ersten Stosherde in Freiberg hatten sogar drei Unterfässer.

Für gewöhnlich sind natürlich diese Unterfässer bedeckt; geöffnet bildet der umgewendete Deckel durch zwei Seitenleisten ein flaches Gerinne welches den Abschwung in das geöffnete Unterfass führt.

Die aus den gefüllten Unterfässern überfliessende Trübe geht in das Herdfluth-Gerinne, wenn sie noch haltig ist wohl auch in besondere Sümpfe.

§. 473. Besondere und andere Gezähe als die in §. 405 beschriebenen, auf Herden überhaupt angewendeten kommen bei der Stosherdarbeit nicht in Anwendung, sogar von jenen nur wenige: kurzgestielte Kratzen zum Abziehen des reingestoseneu Vorrathes, zum Reinigen der Mehlkästen, der Stelltafeln, Schaufeln und Besen, — zum Abwaschen der Herde, — höchstens noch langgestielter Kisten wenn etwa auf dem Herde auch mit der Hand gearbeitet wird; (s. §. 474.) Um in diesem Falle wenn der Herd so breit und lang ist, dass sich nicht gut von der Seite oder von unten arbeiten lässt, die Arbeiter nicht auf denselben treten zu lassen, — was bei ihm noch viel nachtheiliger sein würde als auf liegenden, — hat man wohl, (so bei belgischen Aufbereitungen,) verlegbare schmale Brücken (Taf. L. Fig. 17.) die auf höheren Längenschwellen *b* auf beiden Seiten des Herdes ruhen, angebracht, auf denen der Arbeiter steht.

Fig. 312.



Noch unbehinderter, aber viel Uebung auf dem Stosherde verlangend, ist das Arbeiten mit den Bd. II. S. 324. beschriebenen Stöckchenschuhen. (Fig. 312.)

Die Arbeit auf dem Stosherde.

§. 474. Wie schon in §. 448. gesagt worden, erfolgt die Absonderung auf dem Stosherde

1. zufolge des Falles desselben, welcher, wie bei jedem anderen Herde, die Trübe mit einer gewissen Geschwindigkeit darüber hinabströmen, und während dessen die schwereren Theilchen darauf zuerst absetzen, die leichteren aber weiter hinabgehen, beziehendlich ganz abschütten lässt;
2. durch den Ausschub welcher dieses Fortschieben und Abschütten unterstützt;
3. durch den Rückfall gegen die Stauchvorrichtung, durch den die schweren Theile auf dem Herde befestigt, ja sogar aufwärts gerückt werden. Dieser Anprall, das plötzliche Aufhalten des Rückfalles des Herdes in seiner grösten Geschwindigkeit, wird zugleich eine Fluthwelle erzeugen die, zurückströmend, ebenfalls wieder das Hinabschwemmen des Leichteren befördert; andererseits wird der Herd, wenn er in richtiger Weise oben an kürzeren Ketten aufgehängt ist als unten, im Augenblicke des weitesten Ausschubes den grösten Fall haben und desshalb am stärksten abschütten.

Nach dieser Theorie würde zu einer vollständigen Wirkung gehören. dass der Ausschub mit solcher Geschwindigkeit beginne, dass die schwereren Theile wegen ihres gröseren Beharrungsvermögens dieser Vorwärtsbewegung nicht sogleich folgen können, so dass der Herd unter ihnen hinweggeht. diese ohnehin allmählich an Geschwindigkeit abnehmende Vorbewegung aber in dem Augenblicke aufhört, in welchem sich jene niedersetzen, so dass sie die nun mit Null beginnende Rückwärtsbewegung gleich mit annehmen.

Durch den endlichen Anfall des Herdes wird gegentheils dieser in seiner Bewegung plötzlich gehemmt, während jene Massen ihren Weg mit voller Endgeschwindigkeit und dem derselben zugehörigen Beharrungsvermögen fortzusetzen streben.

Je schneller und weiter der Ausschub erfolgt, desto deutlicher tritt dieser Vorgang auf, weil dann der Herd noch über das Mas des ihm vom Drückkopfe ertheilten Stoses hinausfliegt.

Bei schnell beginnendem Ausschube wird übrigens auch die

über den Herd herabfliessende Trübe auf einen Augenblick zum Stillstande kommen und während desselben die in ihr enthaltenen Mineraltheile Zeit geben sich niederzuschlagen; andererseits wird die beim Anpralle an die Stauchvorrichtung ihren Weg weiter aufwärts fortsetzende und dann wieder zurückkehrende, — bei steil aufsteigender Stirn sich überstürzende, — Welle, wie schon erwähnt das Fortschwemmen der leichteren Theile unterstützen.

Gegen diese Theorie wird wohl eingewendet: dass, da sämmtliche Mineraltheile mit dem Herde zugleich ausgeschoben würden, die schwereren, in Folge ihres göseren Momentes gerade weiter hinabgeführt werden müssten als die leichteren. Dagegen würde das grösere Gewicht dieser Theile und die daraus entstehende grösere Reibung, zumal auf einer schon begonnenen Schlichunterlage, auch einen stärkeren Stos verlangen, bei diesem stärkeren Stose aber wieder gerade das Gegentheil des im Einwurfe Vorausgesetzten eintreten.

Als Zweck des Anstoses wird von Jenen auch nur der bezeichnet: den auf dem Herde niedergeschlagenen Schlich dichter zusammensetzen, das Wasser daraus auspressen zu lassen.

Wenn *Rittinger* in seiner Aufbereitung, S. 390. sagt: dass von Mehl welches in der Mitte der Herdlänge aufgestreut würde, die Erztheile sich an Ort und Stelle ausschieden, so mag dies für gewisse Verhältnisse: leichte Vorräthe, von wenig Moment, schwachen Stos, dagegen grose Neigung des Herdes, — wohl gelten, nicht aber für die entgegengesetzten Umstände; übrigens ist nicht ausser Acht zu lassen, dass die Wirkung des Anpralles auf den Herd von oben nach unten immer mehr abnimmt, daher in der Mitte der Länge weit schwächer ist als an der Stirn.

Je schwächer der Stos, je geringer die Geschwindigkeit des Ausschubes, desto mehr verschwindet der auf ihn fallende Theil der Sonderung und bleibt nur der beim Rückfalle übrig; das Hinaufrücken des Schwereren beim Anpralle aber hängt natürlich von der Stärke desselben, somit von der Weite des Ausschubes, dem Mase der Erhebung des Herdes, also der Spannung, und damit dem Momente des Anpralles, ferner aber von dem Grade der Neigung der Herdfläche, somit der nach rückwärts zu überwindenden Steigung ab; je schwächer also Stos und Spannung, je stärker die Steigung ist, desto weniger wird natürlich ein Hinaufrücken eintreten können; ein Bestreben dazu wird aber stets vorhanden sein.

Um gut zu arbeiten darf der Herd nicht windflügelig sein, muss vielmehr in jedem rechtwinklich auf seine Länge genommenen Querschnitte eine söhlige Linie geben; er muss dicht und fest zusammengearbeitet und nicht zu leicht sein; besonders der Herdkopf aus gesundem Holze bestehen. Stauchklotz, Stauchkeil und überhaupt das ganze Herdgerüst sollen fest und un-

beweglich sein; (sobald in diesen Theilen Wandelbarkeit eintritt, arbeitet auch der Herd schlechter und weniger.) Ferner muss der Herd auf beiden Seiten gleiches Gewicht und gleichmäsige Spannung haben; von der Stosstange genau in der Mitte der Breite ausgeschoben und eben dort von dem Stauchkeil oder dergl. aufgefangen werden; fehlt es in diesen drei Bedingungen, so flattert er, bewegt sich nicht in gerader Linie.

Der Stos muss hart, daher das Stosblech scharf angezogen sein.

§. 475. Als eine wesentliche Bedingung des guten Erfolges der Stosherdarbeit ist die zu bezeichnen dass die Concentration allmählich, durch, so weit nöthig mehrmalige Wiederholung des Verfahrens zu erfolgen hat; natürlich nur in dem Mase als die Zusammensetzung des zu verwaschenden Vorrathes und die Schwierigkeit die einzelnen Gemengtheile von einander zu sondern, es verlangen. Die Verhältnisse sind demnach dieselben wie bei den liegenden Herden, nur dass bei diesen die Verhältnisse einfacher sind, in jedem Augenblicke mit der Handarbeit nachgeholfen werden kann, was hier nur sehr wenig thunlich ist.

So richtig es daher im Allgemeinen ist, einen Vorrath nicht unnöthig mehreren Aufbereitungsarbeiten, oder mehreren Wiederholungen derselben zu unterwerfen, so wenig lassen sich die Grenzen dieser Nothwendigkeit gerade bei der Stosherdarbeit stecken, wenn man sich nicht durch Uebereile einem weit gröseren Verluste aussetzen will.

Es ist nicht zu verkennen dass, wie schon früher bemerkt worden, bei mehrerem Bergbaue, bei welchem es auch durch wiederholte Versuche nicht gelang die Stosherdarbeit mit Vortheil einzuführen, diess daran lag: dass man nur danach trachtete in kürzester Zeit recht grose Mengen zu verarbeiten, wobei natürlich der Vorrath zu scharf angegriffen werden musste; auch wenn man richtig, mit besonnenem Mashalten arbeitet, wird desshalb die Leistung immer noch eine mehrfach grösere bleiben als auf liegenden Herden.

Im Speciellen ist das Verfahren folgendes:

Schon ehe der Herd in Gang gesetzt wird hat man die Trübe sich über denselben verbreiten zu lassen, so lange bis sie beginnen will unten von ihm abzulaufen, weil viel darauf ankommt, dass gleich anfangs eine gleichmäsige Verbreitung derselben über die Herdfläche eingeleitet wird, wozu man hier

noch leichter nachhelfen kann, insbesondere es sich dabei sogleich bemerklich macht ob der Herd die richtige Lage hat, nicht windflüglich hängt oder dergl.

Man bestreut dazu wohl auch den Herd, namentlich bei röschem, sandigen Mehle, mit einer Lage trockenem, — uneingestümpften, — Vorrathe, welche die gleichförmige Vorbereitung der Trübe auf dem Herde befördern, erstere gewissermasen, — besonders bei starkem Ausschube, — besser haften lassen soll.

Je röscher und mehliger der Vorrath, je mehr desshalb durch das Einschlämmwasser davon aus dem Mehlkasten fortgeführt wird, desto nothwendiger wird eine Verdünnung durch helle Wasser; je zäher und consistenter hingegen jener, vollends wenn er etwa nach dem Ausschlagen aus der Mehlführung halb trocken geworden ist, desto mehr muss wohl seine Auflösung durch Anwendung von Rührwerken und anderen Einschlämmvorrichtungen unterstützt werden.

Hiernach ist der gewöhnliche Vorgang der, dass dem röscheren Vorrathe, aus den ersten Mehlführungsgefässen, die meisten hellen Wasser zur Verdünnung beigegeben werden, deren Verhältniss allmählich abnimmt bis sie ganz verschwinden; hierauf einige Sätze weder mit Verdünnung noch mit Unterstützung des Einschlämmens folgen, und endlich für die letzten Gräben und Stümpfe Rührwerke in Thätigkeit treten. Da wo aus Spitzkästen, Spitztrichtern u. dergl., oder aus grosen Behältern für mehrere Herde zusammen aufgetragen wird, fällt natürlich beides für die einzelnen Herde weg.

Das Aufgeben auf den Herd muss natürlich während der ganzen Arbeit in gleicher Menge, auch auf die ganze Breite gleichmäsig erfolgen. Für letzteres sind die Stellklötzchen, der Menge und Vertheilung entsprechend richtig einzustellen, Stelltafel und Mehlsiebe rein zu halten u. s. f. und zwar Alles dieses um so mehr, als übrigens wenig Veranlassung und Gelegenheit ist durch Handarbeit bei dem Herde nachzuhelfen.

Grobe Körner stören auf Stosherden die Arbeit noch weit mehr als auf liegenden, mögen sie auf ihnen sitzen bleiben und Buckel veranlassen, oder, — wie noch gewöhnlicher, — darüber hinwegrollen und Furchen bilden. Um so sorgfältiger sind solche durch die Siebe abzuhalten, deren Feinheit der des Vor-

rathes entsprechen muss. Das erste Verwaschen aus dem Rohen braucht daher sogar doppelte Siebe; ein oberes, weiteres für Späne, Strohhalme u. dergl. die aus der Mehlführung mit hineingekommen sind; ein unteres für die Körner; bei den weiteren Anreicherungsarbeiten kann natürlich das erstere wegfallen.

Der Fall des Herdes kann desto gröser gegeben werden, je leichter sich die haltigen Theile, ihrer Beschaffenheit nach, von den unhaltigen sondern; ist er zu gros, so geht zu viel von den ersteren über den Herd hinab; ist er zu klein so bleiben zu viel Berge darauf liegen, und schreitet die Reinigung zu langsam vorwärts; röschere Vorräthe bekommen desshalb mehr Fall als zähere, schlammigere. Bei den zähesten Sumpf-Schlämmen wird der Fall fast verschwindend, ja der Herd hängt im Zustande der Ruhe sogar rückwärts und gelangt höchstens beim Ausschube, hinten erhoben, in eine söhlige Lage. Den Herd auch beim letzten Reinstosen, selbst röscher Vorräthe, rückwärts zu hängen gehört mehr der Sichertrogsarbeit zu (s. §. 480.)

Bei fortschreitender Reinigung, beim Stosen in das Unterfass, kann eigentlich der Fall ohne Nachtheil gröser werden weil man mit zunehmender Concentration des Nutzbaren, den Vorrath eigentlich stärker angreifen kann; bei sich schwer sondernden Gemengtheilen hingegen, z. B. fein eingesprengten, specifisch leichten z. B. Silber-Erzen verringert man ihn, weil dort der Verlust an Masse ein gröserer an Werth wird.

Eben so ist die Spannung eigentlich nach Masgabe der Korngröbe und des Unterschiedes des specifischen Gewichtes des Haltigen und Tauben, überhaupt nach der Leichtigkeit der Sonderung zu bestimmen, daher rösche sandige Vorräthe mit schweren Erzarten mehr Spannung gestatten und. erfordern als feinkörnige oder gar schlammige.

Schroll, (Beitr. §. 317 u. ff.) und *Russegger* (Aufber. S. 133.) schreiben. dem gerade entgegengesetzt, vor dass die Spannung desto stärker gegeben werden solle, je mehr Cohäsion die Theile der Trübe unter einander hätten, „damit der Herd nach jedem Ausschube mehrere Male abschütten könne"; demnach die Mehlherde — (Röschherde,) — die kleinste, Feinschlämmherde die gröste Spannung bekommen sollten.

Nachdem der Herd auf diese Weise gestellt ist, so wird er angelassen, — in Bewegung gesetzt.

Die Gröse, Anzahl und Folge der Stöse hängen na-

türlich eben so wie der Fall des Herdes von der Beschaffenheit des Vorrathes ab. Je gröser das specifische und absolute Gewicht des Nutzbaren darin, je verschiedener dasselbe von dem des Unhaltigen, je leichter sich, dem Allen zufolge, die Gemengtheile von einander sondern, desto stärker kann der Stos, ja sogar desto gröser die Anzahl der Stöse in einer gewissen Zeit gegeben werden, um ohne unverhältnissmäsig grosen Verlust schnell zu arbeiten; je zäher, lettiger und feinkörniger hingegen der Vorrath, desto kleiner die Anzahl und Gröse der Stöse. Bei weiterem Reinigen desselben Vorrathes durch wiederholtes Arbeiten darf eigentlich der Stos gröser werden als beim Verwaschen aus dem Rohen, sofern nicht die mehrbezeichneten Umstände der Art sind, dass man gerade bei zunehmender Reinheit noch vorsichtiger arbeiten, desshalb eher noch weniger Stos geben muss, um sich nicht zu grosem Verluste auszusetzen. Andererseits darf ein absolut armes Haufwerk unter sonst gleichen Umständen stärker angegriffen werden, weil bei ihm der Verlust ein geringerer ist und es nicht lohnen würde ein solches so oft wiederholt in Arbeit zu nehmen.

Von wesentlichem Einflusse ist das Verhältniss der Gröse des Stoses zu der Geschwindigkeit des Ausschubes und zur Schnelligkeit und Folge der Stöse auf einander. Je gröser der Stos desto mehr Zeit braucht der Herd zum Ausschube und Rückfalle, desto weniger Stöse können daher in einer gewissen Zeit dem Herde ertheilt werden; je schneller dabei der Stos erfolgt, der Herd angegriffen, je mehr er überhaupt durch Stos als durch Druck in Bewegung gesetzt wird, desto mehr überschreitet der Ausschub den Stos, weil der Herd seine Vorwärtsbewegung noch selbstständig fortsetzt, nachdem der Drückkopf darauf zu wirken aufgehört hat; (vgl. §. 463.) Erfolgt dagegen die Umdrehung der Welle nicht so schnell dass einem Ausschube sofort ein zweiter folgt, so hat natürlich der Herd Zeit ein, ja mehrere Male wieder abzuprallen; (s. oben.)

Der erstere Vorgang: starker Stos und Ausschub, in schneller Folge des einen auf den anderen, findet in der Regel bei röschen, — dagegen schwacher Stos, ohne schnellere Folge, jeder von mehrmaligem Rückpralle gefolgt, — bei zähem Vorrathe Anwendung. Bei letzterem Vorgange nimmt natürlich die Stärke des Rückpralles nach einem Ausschube allmählich ab.

Manche sehen diese Ungleichheit der Stärke des Anpralles für fehlerhaft an; sie dürfte jedoch gerade für zähe Schlämme sehr zweckmäsig sein, da sie bei überhaupt schwachem und kurzen Ausschube dem Herde eine mehr zitternde, der Sonderung solcher Vorräthe förderliche Bewegung ertheilt. Ein Anderes ist es natürlich auch hier bei sandigem, wenn schon ganz feinkörnigen Vorrathe, wie denn überhaupt nicht oft genug hervorgehoben werden kann, wie sehr bei der Einrichtung wie bei der Beurtheilung einer nassen Aufbereitung, — vollends des Herdwaschens und der Vorbereitungsarbeiten dazu, — die so überaus grosen Verschiedenheiten der Beschaffenheit der Vorräthe ganz allein masgebend sind.

Bei dem österreichischen Bergbaue scheint auch darin eine entgegengesetzte Ansicht zu herrschen: dass man zähen Vorräthen eine grösere Anzahl kürzerer, schnell aufeinanderfolgender Stöse giebt, deren jedem nur ein Abprall folgt; röscheren dagegen weniger, mit längeren Pausen daher wiederholtem Abprallen. So lässt man z. B. zu Przibram in Böhmen den Herd auf einen Ausschub 6 ja 7 Mal zurückfallen; freilich sind es leichtere Herde mit der Prellpfoste. — Auch *Schroll* (a. a. O. §. 347 u. ff.) unterscheidet die Stärke und die Gröse der Stöse, indem er mit ersterer die Schnelligkeit bezeichnet mit welcher der Herd ausgeschoben wird, mit letzterer die Weite des Ausschubes. Auch nach ihm soll bei zähen Massen die letztere zwar kleiner, die erstere jedoch so wie die Spannung, gröser sein, als bei röschen. Ein öfteres Abprallen möchte somit in letzterem Falle bei starker Spannung nicht leicht zu erreichen sein.

Wenn eine Wäsche nicht eine grösere Anzahl von Stosherden enthält, die an mehrere, von einander unabhängige Wellen vertheilt sind, sondern eine Welle mehrere Herde von stärkerem und schwächerem Stose, mehr oder weniger Stösen, zu bewegen hat, so richtet sich die Umlaufsgeschwindigkeit der Welle nach dem Bedarfe der Röschherde, wenn diese, wie in Sachsen, die gröste Anzahl verlangen und wird für die mit anhängendem Zähherde eine Ausgleichung durch verminderte Anzahl der Drückköpfe — Hübigkeit, — sowie durch Verringerung des Ausschubes bewirkt.

Während sich der Herd bedeckt kann wohl der Stos verringert werden einestheils wegen des mit zunehmendem Gewichte vermehrten Kraftbedarfes, anderentheils weil das zunehmende Moment einen geringeren Stos überträgt.

Handarbeit mit der Kiste soll eigentlich, bei richtiger Behandlung des Stosherdes nicht nöthig sein, höchstens beim Verwaschen von sehr röschem Vorrathe aus dem Rohen mit

reichlichem Aufgeben, starkem Stose, überhaupt starkem Angreifen des Vorrathes, wobei nicht zu viel Gutes über den Herd hinab getrieben wird, und auch dann nur auf dem oberen Theile, (vgl. auch *Schroll* a. a. O. §. 362.) Bei manchem Bergbaue ist jedoch das Arbeiten mit der Kiste in regelmäsigem Gebrauche.

Nothwendig wird es am ersten bei Gangarten die sich, in Folge ihres grosen specifischen Gewichtes oder ihrer Structur durch den Herd ganz allein schwer fortbringen lassen, so z. B. Schwerspath, Braun-, Fluss-Spath, Kupferkies u. dergl.

An anderen Orten will man gegentheils gefunden haben, dass gerade für Schwerspath mit fein eingesprengtem Fahlerz das Arbeiten mit der Kiste nachtheilig sei.

Sehr schwer und nicht ohne grosen Erzverlust fortzubringen sind u. A. bei der Aufbereitung der Kupfererze am oberen See in Nordamerika die schweren Gangarten: Chlorit, Epidol, Eisenoxid u. a. Aehnliches ist bei Hornblende mit Kupferkies der Fall.

Bei der Zwitter-Aufbereitung zu Altenberg in Sachsen, verursacht der in reichlichem Antheile mit vorkommende Arsenkies viel Schwierigkeit, weil er sich gröber pocht als der Zinnstein, sich daher am Kopfe des Herdes anhäuft und mit welchem, wenn man ihn blos durch stärkeren Stos fortbringen wollte, viel von dem zäher gepochten —.geschmeidigen, — Zinnstein mit hinabgehen würde.

Bei der Verarbeitung blendehaltiger Bleierze ist die Anwendung der Kiste oft nicht zu entbehren, um die Blende fortzutreiben.

Beim Stosen aus dem Rohen wird natürlich in die wilde Fluth abgeschüttet, es müsste denn der Vorrath schon vorher durch andere Wäscharbeiten gegangen sein, (wo es dann nicht eigentlich mehr ein Waschen aus dem Rohen ist).

Ist er geringhaltig so kann es auch noch bei einem zweiten Stosen geschehen; bei fortschreitender Anreicherung hingegen wird das Abgeschüttete — Abstos, Abschwung, — im Unterfasse, — bei zunehmendem Gehalte desselben in einem zweiten aufgefangen.

Manchmal wird auch durchgängig in die Herdfluth gearbeitet; gerechtfertigt ist diess jedoch nur sehr selten; gewöhnlich ist die Ursache die: dass man bei unzureichendem Umfange der Wäschanlage viel Vorrath von mäsigem Erzgehalte durcharbeiten, und sich desshalb nicht noch mit dem Verwaschen des Unterfasses befassen will. Immer kann man dabei nicht „hoch hinan waschen“ d. h. nicht weit concentriren.

Im Laufe der Arbeit trägt sich natürlich der Schlich, wie bei jedem längeren Fortarbeiten, gegen die Stirn des Herdes immer höher auf und bildet einen sich nach unten verlaufenden Keil: in dem Mase als diess geschieht und dadurch der Fall

der Oberfläche immer gröser wird, muss der Herd höher aufgezogen werden.

Zu Kongsberg in Norwegen hat man die Stosherde am unteren Ende auch mit Klappen versehen, die man in dem Mase erhebt als sich der Herd bedeckt, um dessen Aufziehen zu umgehen; also eine Einrichtung von ähnlicher Art und Bestimmung, wie die der ungarischen Herde (s. §. 414.)

Zu den örtlichen Verfahren eigenthümlicher Art gehörte auch das bei der Zinnaufbereitung zu Geier in Sachsen befolgte: dass man die Mehle aus den Gräben, — Rösches, — mit Sumpfschlämmen zusammen verwusch, so zwar dass man im Anfange der Arbeit weniger Rösches und mehr Schlämme, nach und nach hingegen, so wie durch das Bedecken des Herdes der Fall der Oberfläche gröser wurde, umgekehrt mehr Grabenmehl gab.

Wie hoch man den Herd an der Stirn auftragen lässt, hängt theils von der vorhandenen Kraft, theils aber auch davon ab, dass bei höherem Auftragen es bei manchen, besonders zäheren Vorräthen schwieriger wird Gräben und Buckel zu verhüten; übrigens geht auch, wenn man einen Herd zu voll werden lässt, der Schlich leicht darauf zu weit herab, besonders beim Reinwaschen.

Ist jene Höhe erreicht, so wird der Herd in Ruhe gesetzt, — abgestellt, — und, wenigstens beim Verarbeiten zäher Schlämme, unten ganz niedergelassen, um das auf der Oberfläche stehende Wasser, so weit möglich abziehen zu lassen, worauf die ganze Bedeckung mit der Schaufel abgestochen und der Herd, wie nach jeder Arbeit, abgekehrt und abgewaschen wird. Die hier und da bei zähen Schlämmen verwendete Keilhaue beschädigt sehr leicht den Herd.

Der unterste Theil vom ersten Stosen aus dem Rohen ist, wie auf liegenden Herden, gewöhnlich so arm, dass er als Berge in die Herdfluth geworfen wird. Die weitere Behandlung des übrigen ist verschieden je nach seiner Beschaffenheit. Entweder wird er, bei einfacher Zusammensetzung der Gemengtheile, oder auch bei noch nicht genug vorgeschrittener Reinigung, gleich zusammen nochmals in die wilde Fluth gestosen; andere Male in mehrere, oft nur zwei Abtheilungen — Abstiche, — getheilt die, jede für sich, weiter verarbeitet werden, je nachdem verschiedene nutzbare und zu trennende, oder wenigstens auf die Arbeit Einfluss habende Bestandtheile darin concentrirt, oder darin ausgeschieden werden sollen, (wie z. B. Blei und Blende, Blei, Blende und Kupferkies, Blei und Galmei u. s. w.) Nament-

lich wird die durch die schwersten Bestandtheile gebildete Stirn — anfangs von nur geringem Umfange, — ausgehalten.

Die Grenzen der Abstiche werden gewöhnlich nach Erfahrung, richtiger nach Proben mit dem Sichertroge, manchmal beim letzten Reinmachen aber, wenn viel darauf ankommt, sogar nach Feuerproben gemacht, was freilich aufhältlich ist.

Bei unrichtig gepochten, im Korn noch nicht gehörig sortirten Mehlen kommt es wohl vor dass die unteren Abstiche noch nicht genug aufgeschlossen sind; dann lohnt es eben so wenig sie ohne weiteres nochmals zu verwaschen als, wie es zuweilen geschieht, sie nochmals fein zu pochen, daher sich gerade bei der Stosherdarbeit Unvollkommenheiten dieser Art besonders fühlbar machen.

In manchen Aufbereitungen lässt man auch die unteren Abstiche erst nochmals durch Classificatoren, Spitzkästen und Durchlässe u. dergl. gehen, ehe man sie wieder auf den Stosherd bringt.

Weiter gehende Theilung der Herdbedeckung tritt auch wohl, je nach Umständen erst nach späteren Verwaschungen, weiterem Concentriren ein; über die dabei zu beobachtenden Abänderungen in Stos, Fall, Spannung ist schon oben das Nöthige gesagt worden.

Bei manchen Aufbereitungen nimmt man die Concentration nach und nach auf verschiedenen Herden vor, ein Verfahren das jedoch — eben so wie beim Waschen auf liegenden Herden, — eine zu grose Anzahl davon bedingt, sofern man nicht überhaupt nur wenige Sorten von Mehlen und Schlämmen gesondert in Arbeit nimmt. Ist es ja doch schon überhaupt nicht möglich, bei einer gröseren Anzahl von Abtheilungen in der Mehlführung, von Spitzkästen u. s. f. für jede einen besonderen Herd aufzustellen, geschweige denn für jede auch einen Roh-, Anreicher- und Reinmach-Herd. Gegentheils kann man oft die unteren Abstiche von mehreren, in der Korngröbe nicht zu verschiedenen Abtheilungen des Vorrathes zusammen weiter verarbeiten; noch öfter kommen die vom Rohstosen zum rohen Vorrathe zurück.

Die Unterfässer sind natürlich zuweilen zu senken; sie werden für sich verwaschen und ihr geringer Gehalt lässt, wie schon erwähnt, stärkeres Angreifen durch mehr Stos und Fall zu.

Wird, wie ebenfalls schon oben bemerkt, manchmal sogar bis zum Reinmachen nur in die Herdfluth gestosen, so kommt es gegentheils auch vor, dass gleich aus dem Rohen schon in das Unterfass gearbeitet wird: wenn man nicht zuviel Sand will in die wilde Fluth und dadurch in die Abzugsgräben gelangen lassen, oder der Sand selbst zu anderweiter Benutzung, z. B. als Bausand, aufgefangen werden soll.

Nach dem letzten Reinmachen wird der Herd ebenfalls ganz niedergelassen, aber noch eine Zeit lang ohne Wasser und ohne aufzugeben, mit schwachem Stose — (dem sogenannten Rüttelstose,) — in Bewegung erhalten um, so weit möglich das Wasser aus dem Schliche herauszutreiben; sodann wird der Schlich nicht mit der Schaufel abgestochen sondern mit der Handkratze abgezogen, sowohl um die etwa gebildeten verschiedenen Schichten gehörig zu mengen, als auch um das Trocknen zu erleichtern.

Bei manchen Aufbereitungen wird das Häuptel sogar während des Ganges auf einen anderen Herd zum Anreichern gestochen. Diess gestattet zwar die Anwendung kleinerer Herde, nicht aber ein reines Arbeiten, zumal sich dadurch auf dem oberen Theile des Herdes eine Wanne bildet. Dieses Verfahren ist schon der Uebergang zu der Arbeit auf dem Sichertroge (s. §. 480.) und möchte wohl überhaupt nur etwa bei sehr röschen Vorräthen und schweren Erzen ohne Nachtheil auszuführen sein.

Bei der freiberger Aufbereitung bezeichnet man gewöhnlich das aus rohem Vorrathe dargestellte als „Gutes" (Rösch-Gutes, Zäh-Gutes,) das von den unteren Abstichen als Geringes — (R.- und Z.-Geringes;) das aus dem Unterfasse Gewonnene als Unterfaserz, auch als Neige.

Auch hierbei hält man natürlich nicht jede Abtheilung für sich, sondern nimmt die Schliche von verschiedenen zusammen, so weit es ihr Gehalt gestattet.

Manchmal ist die ganze Stosherdarbeit sehr einfach; am meisten freilich da wo der Vorrath vorher andere Wäscharbeiten durchlaufen hat; so z. B. bei der belgischen und rheinischen Aufbereitung bleihaltiger Blendeschliche, welche wohl nur ein Mal auf den Stosherd kommen um den Bleiglanz in die Stirn zu bringen die dann noch einmal durchgestosen wird.

Wenn, wie gewöhnlich, mehrere Stosherde durch eine und dieselbe Welle bewegt werden, so erfolgt das Aussergangsetzen einzelner davon am besten durch Aufziehen der Schieber des Drückelzeuges od. dergl., durch Aushängen der Stosstange aus der Scheere bei anderen Einrichtungen, oder endlich, — wo beides nicht ausführbar ist, — dadurch, dass das vordere Ende der Stosstange aufgehoben und auf den Kopf des Herdes ge-

legt wird, wodurch die Schwinge od. dergl. aus dem Bereiche des Drückkopfes gelangt; immer bleiben beide letztere Weisen aufhältlich und für die Arbeiter gefährlich. Noch mehr ist diess bei dem Verfahren der Fall: den Herd von der Stauchvorrichtung so weit nach vorwärts abzusteifen dass die ihm nachfolgende Stosstange mit Zubehör nicht mehr von dem Drückkopfe erreicht werden kann.

Ohngeachtet aller Vorsicht gelangt doch durch die fortgesetzte Arbeit Schlamm auf die Sohle unter dem Herde; dieser muss daher alle 8—10 Wochen abgerollt, d. h. ausgehängt und vorgezogen werden um darunter zu reinigen und den Abfall zu sammeln.

Die Erkennungszeichen eines guten Herdganges sind folgende: Die Trübewellen müssen ganz gleichmäsig über den Herd hinabgehen; der Herd muss auf die ganze Breite gleichmäsig abschütten, überall eben auftragen, ohne Buckel, Vertiefungen und Furchen; beim Abstechen gleichförmige Schichten zeigen.

Ein hauptsächliches Merkmal bilden die sogenannten Schnuren, d. s. dunklere Striche die sich bei jedem Stose, beziehendlich dem Anpralle, — auf dem Herde zeigen. Bei den röschesten Mehlen, — Rösch- und Zäh-Häuptel, — zeigen sie sich nicht, wohl aber gewöhnlich vom Mittelgraben oder vom ersten Satze der Mehlführung an, bei den mittleren Mehlen und den Schlämmen. Sie müssen gerad sein, nicht ganz an der Stirn beginnen und nicht ganz bis an das Ende des Herdes hinabgehen; jedoch hängt ihre Länge wie ihre Dicke ganz von der Art des zu verwaschenden Vorrathes und der dem zugehörigen Behandlung an. Bei röschen Vorräthen sind sie am kürzesten, bei zähen am längsten; bei den zähesten machen sie sich oft gar nicht bemerklich, wegen des zu geringen Stoses.

Gewöhnlich beginnen die Schnuren $1\frac{1}{2}$—2 Fus vom oberen Ende und reichen bis 1—$1\frac{1}{2}$ Fus von dem unteren, selten aber bis ganz hinab, manchmal sind sie auch nur 2—3 Fus lang, so bei röschen, bleiischen Vorräthen. *Schroll* (a. a. O. §. 371.) will die Schnuren erst bei der halben Länge des Herdes beginnen lassen; *Russegger* (Aufber. §. 142.) lässt sie dagegen bei 18 Zoll vom oberen Ende anfangen und 8—10 Zoll oberhalb des ersten Absatzes des Herdes, — nach kärnthner Einrichtung, — reichen.

Fangen die Schnuren zu weit oben an, beginnen sie schon an der Stirn des Herdes, so hat derselbe zu wenig Fall, arbeitet

zu langsam oder es wird zu wenig aufgegeben; gehen sie zu weit hinab und sind sie zu dick, so geht Erz mit fort. Diess kann die Folge von zu viel Fall sein, von zu dickem Auftragen mit zu wenig hellen Wassern bei zu wenig Stos, oder von zu viel Spannung. Am unbedeutendsten sind sie bei dünn aufgetragenem Vorrathe aus dem Spitzkasten. Sind sie zu kurz und schnell verschwindend, so ist der Stos zu schwach, der Fall zu gering; sind sie krumm, so ist der Stos gegentheils zu stark oder der Herd flattert.

Wenn sich an der Stirn ein lockerer Wulst von nicht ausgewaschenem Vorrathe bildet, so ist zu wenig Wasser oder überhaupt zu viel Vorrath aufgegeben worden, oder der Herd hat zu viel Spannung und Stos bei zu wenig Fall; trägt sich gegentheils an der Stirn zu wenig auf, ist die Schlichbedeckung zu dünn oder bildet sich gar an derselben eine Vertiefung, — eine Wanne, — so wird zu wenig Vorrath mit zu viel hellem Wasser aufgegeben, der Fall ist zu gros, oder Spannung und Stos zu klein.

Ist nach dem Stosen aus dem Rohen, bei übrigens richtiger Behandlung, die ganze untere Hälfte der Herdbedeckung so arm dass sie in die Herdfluth geworfen werden muss, so ist der Herd zu lang; wenn jedoch ein Herd nicht immer dasselbe Haufwerk zu verwaschen hat so lässt sich diess nicht allemal vermeiden. Bis ganz an das untere Ende darf gegentheils der Schlich nicht reichen.

Bei vorsichtigem Hinaufstreichen mit der Kiste soll man auch aus der Farbe erkennen ob der Herdgang gut ist.

Uebrigens ist der Abschwung stets mit dem Sichertroge zu untersuchen und mit letzterem überhaupt die ganze Stosherdarbeit zu leiten.

Eben so eingehend als praktisch erfahren spricht sich über die ganze Stosherdarbeit — (wie auch über andere Gegenstände der Aufbereitung,) — *Schroll* in seinen Beiträgen S. 21. §. 345 u. ff. aus; auch *Russegger*, (Aufber. S. 141 u. ff.)

Einige Beispiele von Stosherdarbeit.

1) Auf der Grube Himmelsfürst im freiberger Revier hat es die Aufbereitung mit zweierlei Erzen zu thun: 1. vorwaltend bleiischen und 2. Silber-Erzen mit etwas Blei.

Bei der Aufbereitung der letzteren ist der Gang der Stosherdarbeit — ausser welcher nur noch die auf Schlämmherden, und zwar in sehr untergeordnetem Mase vorkommt, — folgende:

Die Mehlführung giebt Röschhäuptel, Zähhäuptel, 1. bis 16. Graben, (d. h. Sätze,) von denen der erste die Stelle des Mittelgrabens vertritt, und 4 Sümpfe. Ein jeder Graben wird für sich verwaschen.

Röschhäuptel — wird ein Mal in die wilde Fluth gestosen und drei Mal in das Unterfass. Das erste Stosen giebt Stirn und Abstich. Die Stirn wird in das Unterfass gestosen; man erhält oberen Abstich (Stirn,) und niederen. Der obere, wieder in das Unterfass gestosen, giebt abermals zwei Abstiche, von diesen der obere nochmals in das Unterfass, giebt Bleierz, gutes, mitteles und geringes Erz; letztere drei ohne Bleibezahlung. Der niedere Abstich vom ersten Stosen kommt wieder zum Rohen; die niederen Abstiche von den übrigen werden zusammen verarbeitet, und zwar ein Mal in die wilde Fluth und drei Mal in das Unterfass gestosen; sie geben zuletzt geringes und Mittel-Erz.

Die Unterfässer werden vier Mal nur in die Herdfluth gestosen und geben blos Geringes, das zu dem übrigen kommt.

Das Zähhäuptel wird eben so behandelt; man macht aber dabei drei Abtheilungen: Stirn, Mitteltheil und niederen Abstich. Die Behandlung der Stirn ist die beschriebene; das Mitteltheil wird nochmals in die wilde Fluth gestosen und giebt wieder Stirn, Mitteltheil und niederen Abstich; erstere beide kommen zu den gleichnamigen Abtheilungen vom vorigen Stosen; der niedere Abstich aber wird nochmals in die wilde Fluth gewaschen und kommt zur Stirn. Diese wird in das Unterfass gestosen, eben so behandelt wie die vom Röschhäuptel und giebt endlich auch Bleierz, gutes, mitteles und geringes Erz.

Diese Behandlung bleibt dieselbe bis mit dem 4. Graben.

Bei dem 5. und den folgenden Gräben macht man nur zwei Abtheilungen; so bis zum 16. Graben; Bleierz fällt bei ihnen nicht, weil es sich schon in den ersten Mehlführungsgräben abgesetzt hat; der reichste Gehalt ist bei ihnen im Mitteltheil.

Die Sumpfschlämme kommen gewöhnlich auf den Kehrherd, (d. h. Schlämmherd;) werden sie aber auf dem Stosherde verwaschen, so macht man nur zwei Abtheilungen, Mitteles und Geringes. Noch besserer Erfolg soll dort erlangt worden sein, wenn man die Sumpfschlämme erst auf den Stosherd und dann auf den Kehrherd brachte.

Die Unterfässer bekommen mehr Stos als der rohe Vorrath. — Die Spannung wird bei dem Röschherde gröser gegeben als bei den folgenden, sonst bildet sich ein Wulst an der Stirn. — Beim Reinmachen bekommt der Herd einen geringeren Fall, bei den letzten Gräben sogar einen Fall rückwärts. — Helle Wasser werden bis zum 12. Graben gegeben.

Schnuren zeigen sich beim Rösch- und Zäh-Häuptel wenig; bei den übrigen Gräben fangen sie oben bei der Stirn an und reichen, spitz auslaufend, über die ganze Länge des Herdes hinab.

2) Auf der Grube **Mordgrube** (Vereinigt Feld bei Brand,) werden nur bleiische Geschicke: Bleiglanz mit Schwefelkies, verarbeitet.

Getrennt verwäscht man Röschhäuptel, Zähhäuptel, röschen und zähen Mittelschlamm, 1. bis 7. Satz; denen 21 Sümpfe folgen. Von letzteren werden die ersten 8 bis 10 und dann wieder die übrigen zusammen verwaschen.

Röschhäuptel wird ein Mal in die wilde Fluth verwaschen und giebt etwas Stirn und Abstich; der unterste Theil wird in die Herdfluth gestochen. Die Stirn wird zwei Mal in das Unterfass gestosen und giebt Bleierz und Kiese; (von reicheren Erzen Glanz — Bleierz, — und Kiese.)

Zähhäuptel und Mittelschlamm, — röscher und zäher, — werden eben so behandelt, geben aber ausser Bleierz und Kiesen noch Glanz, weil dieser sich feiner pocht, daher in diesen Abtheilungen der Mehlführung mehr vereinigt.

Vom 1. Satze an wird durchgängig nur in die wilde Fluth und nicht in das Unterfass gestosen, weil zur Zeit die Erze geringhaltig sind.

Beim Stosen der Sumpfschlämme wird gleich die ganze untere Hälfte der Herdbedeckung in die wilde Fluth gestochen.

Der Abstich bekommt hier mehr Stos als der rohe Vorrath, das Unterfass weniger. Schnuren zeigen sich hier vom 1. Graben an bis zum 7.; sie beginnen etwa 2 Fus von der Stirn und man lässt sie bis zum unteren Ende des Herdes reichen, weil der Vorrath so arm ist dass kein groser Verlust entstehen kann.

3) Auf der Grube Junge Hohe Birke verarbeitet man beim Verarbeiten der dortigen Bleiglanz, Arsenkies und Blende haltenden Erze gesondert: Rösch- und Zäh-Häuptel, röschen und zähen Mittelschlamm, röschen und zähen 1. Satz, 2. bis 7. Satz.

Jede dieser Abtheilungen wird für sich gewaschen, das Reingewaschene aber, wie in den meisten Wäschen zusammengenommen.

Es wird (zur Zeit,) nur in die wilde Fluth gewaschen weil die Anzahl der Stosherde für die Menge des Vorrathes zu klein ist, desshalb aber auch nicht hoch hinangewaschen, d. h. der Gehalt des Schliches nicht hoch hinauf gebracht.

Röschhäuptel wird vier Mal gestosen und giebt das erste Mal Glanzstirn, bleiisches Erz und Berge; (der unterste Theil des Herdes, der in die Herdfluth gestochen wird.)

Die Stirn giebt, beim zweiten Verwaschen: Glanzstirn, bleiisches Erz, Arsenkies, Berge; beim zweiten Male: Glanz, bleiisches Erz, Arsenik mit Blende, geringen Arsenik, Berge. Eben so beim dritten Verwaschen.

Das bleiische Erz wird zusammen zwei Mal in die wilde Fluth gestosen und giebt das erste Mal: bleiische Stirn, Arsenik und Berge, das zweite Mal: bleiische Stirn und Arsenik.

Zähhäuptel wird eben so behandelt; eben so Mittelschlamm 1. und 2. Satz; jedoch werden diese letzteren nur drei Mal gestosen und geben: das erste Mal Glanzstirn, Bleiisches, Herdfluth; das zweite Mal: Glanzstirn, Bleiisches, Zuschlagerz; (das wegen zu niedrigen Gehaltes ausser der Einkaufs-Taxe der Hütten steht und daher gegen von den Hütten beliebig bestimmte Bezahlung angenommen wird.

Das Bleiische kommt zwei Mal auf den Herd und giebt das erste Mal: Bleiisches, Zuschlagerz und Berge; das zweite Mal: reinen Glanz und Zuschlagerz. Beide Male Zuschlagerz werden zusammengenommen, noch einmal gestosen und geben, dadurch angereichert, Zuschlagerz und etwas Berge.

Eben so werden die übrigen Abtheilungen behandelt und geben: Glanzstirn, Bleiisches, Zuschlagerz, aber keinen Arsenik, weil dieser sich nur in ersten Abtheilungen der Mehlführung erhält. (Auf dem Herde sammelt er sich gleich unter der Glanzstirn.)

Schnuren zeigen sich hier auf dem Herde vom 1. Satze an, aber schwach; beim 11. stärker; sie beginnen 2 Fus unter der Stirn des Herdes sind aber nur 3 Fus lang. — Helle Wasser werden bis zum 6. Satze gegeben, anfangs sogar beim 7., weil rösch gepocht wird. — Beim allmählichen Reinstosen der Glanzstirn giebt man etwas schärferen Stos um den Arsenkies fortzubringen.

(In der zweiten junge-hohe-birkener (Kröner-,) Wäsche werden dieselben Erze in das Unterfass gestosen, — weil man sich mehr Zeit nehmen kann; — beim Röschhäuptel sogar gleich das erste Mal, hier jedoch mehr um Sand für den Gebrauch zu sammeln und ihn auch von der Herdfluth abzuhalten.

Mittelschlamm und die nächstfolgenden Sätze werden ein Mal in das Unterfass, sodann in die wilde Fluth gestosen; der 7. und 8. Satz vier Mal. Der Schlich wird dort auf höheren Gehalt hinauf getrieben. Die zweiten Abstiche aber geben nur Arsenkies und Berge.

Auch hier werden helle Wasser bis zum 7. und 8. Satze gegeben.

Vom zähen Mittelschlamme bis zum 7. und 8. Satze kommt das Reingewaschene Alles zusammen, eben so das von den Häupteln und dem röschen Mittelschlamme.)

4) Auf der Grube Churprinz bestehen die Erze aus feineingesprengtem Bleiglanz, (theilweis mit etwas Fahlerz,) in Schwer- und Fluss-Spath und Quarz.

In den Spitzkästen werden, ausser Röschhäuptel und Zähhäuptel, 11 Abtheilungen gemacht.

Röschhäuptel wird gesetzt und dann auf den Stosherd gebracht; die übrigen Abtheilungen gelangen unmittelbar aus den Spitzkästen auf die Herde.

Vom Setzen des Röschhäuptels erlangt man: Glanz, der ein Mal in das Unterfass gestosen wird; — geringes Erz; es wird zwei Mal in das Unterfass gestosen und giebt beim zweiten Male Bleierz und Zuschlagerz; dessen Unterfass giebt Flussspath; — Flussspath; er wird ein Mal in die wilde Fluth gestosen um Gneus und Quarz etwas zu entfernen.

Zähhäuptel, aus dem Spitzkasten aufgegeben, wird ein Mal in die wilde Fluth gestosen, giebt Stirn und Abstich; die Stirn — in das Unterfass, — giebt: guten Glanz, geringen Glanz, Bleierz und Unterfass.

Der Abstich, in die wilde Fluth gestosen, giebt Stirn, diese ein zweites Mal gestosen giebt etwas Glanz, Bleierz und Zuschlagerz.

Mittelschlamm und die übrigen Abtheilungen werden wie Zähhäuptel behandelt, aber die Stirn mit einem Male rein dargestellt.

Von dem ganz Zähen wird der Abstich zwei bis vier Mal gestosen; wenn viel Flussspath darin enthalten ist darf der Vorrath nur schwächer angegriffen werden, weil sonst Erz mit fortgeht.

Die Unterfässer werden zwei Mal in die wilde Fluth gestosen. Beim ersten Abstechen wird die ganze Herdbedeckung zusammengefasst und wieder auf den Herd gegeben, wobei sie weniger helle Wasser bekommen. Sie geben Bleierz und Zuschlagerz.

Uebrigens werden hier beim Waschen aus dem Rohen nie helle Wasser gegeben, weil der Vorrath aus dem Spitzkasten ohnehin dünn genug zugeht, auch weil rösch gepocht wird, daher sich weniger Schlamm bildet. Anders ist es beim weiteren Verwaschen.

Beim Zähesten muss der Herd wegen des unregelmäsigen Auftragens öfter abgestochen werden.

Schnuren zeigen sich, ebenfalls wegen des dünnen Vorrathes, nur sehr wenig.

5) Bei der Zinnaufbereitung zu Altenberg in Sachsen, welche mit dem Stosherde beginnt, wird das Grobe (Röschhäuptel,) drei bis fünf Mal auf den Herd gebracht, zwei Mal in die wilde Fluth; vom dritten Male an in das Unterfass. Wenn der Herd voll ist werden die unteren $^3/_5$ in die wilde Fluth gestochen, der obere Theil kommt für sich nochmals auf den Stosherd; die oberste Stirn auf den Schlämmgraben.

§. 476. Constructions-, Betriebs-Verhältnisse und Leistungen der Stosherde.

I. Gröse der Stosherde. Je gröser der Herd, desto mehr Vorrath lässt sich in **einer** Arbeit auf ihm verwaschen; desto weniger oft braucht sein Gang unterbrochen zu werden; desto gröser wird sein Gewicht, schon des leeren noch mehr des sich allmählich füllenden; desto gleichförmiger, regelmäsiger sein Gang, ja sogar desto vollkommener das Verwaschen; dagegen wächst auch der Kraftbedarf, zumal der Herd — eben so wie sein Gerüst, — desto fester gearbeitet sein muss, wodurch er selbst wieder schwerer wird. Dieser grösere Kraftbedarf macht sich besonders in den Fällen geltend, wo es

zuweilen an Aufschlagekraft mangelt, oder auch wenn, wie schon in §. 377. bemerkt wurde, bei dünnerem Auftragen, z. B. aus Spitzkästen, der Herd zum Verarbeiten eines gewissen Vorrathes bis zur Füllung längere Zeit im Gange erhalten werden muss, daher auch in letzterem Falle kleinere Stosherde vorzuziehen sein möchten. Eben so in den Fällen wo, freilich nicht empfehlungswerth, während des Auftragens abgestochen wird oder wo überhaupt die Beschaffenheit des Vorrathes eine leichte, schnelle Reinigung gestattet.

Bei zu groser Länge bleiben leicht auf diesem Herde, wie bei anderen zu viel Berge auf demselben liegen, bei zu geringer gehen gegentheils von leichten, edelen, feineingesprengten Erzen leicht viele darüber fort.

Bei geringerer Breite ist es leichter die Regelmäsigkeit des Herdes wie des Auftragens darauf zu erhalten, jedoch dürfte dieselbe nicht unter $^1/_3$ der Länge zu machen rathsam sein.

Beispiele von Masen der Stosherde.

1) Die Stosherde im freiberger Revier und überhaupt meistentheils in Sachsen, bekommen gewöhnlich 16 Fus (à $^2/_7$ mètr.) Länge, und 5—$5^1/_2$ Fus Breite, im Lichten. In der ersten Zeit ihrer Einführung im vorigen Jahrhundert hatten sie $17^1/_2$ Fus Länge und $6^3/_4$ Fus Breite; (letztere wohl nur äussere.) Später, im jetzigen Jahrhundert, versuchte man deren sogar bis zu 20 Fus Länge, jedoch ohne guten Erfolg.

2) Bei der österreichischen Aufbereitung sind die Stosherde in ihren Masen sehr verschieden;

a) *Rittinger* (Aufber. §§. 85. und 86.) schreibt für die Länge 12 öster. Fus, die Breite 5 Fus vor.

b) *Schroll*, (Beiträge §. 310.) giebt den salzburger Stosherden 14—15 Fus Länge und 6—$6^1/_2$ Fus (wohl äussere,) Breite, — *Russegger* (Aufber.) dagegen nur 14 Fus Länge und $4^1/_2$ Fus lichte Weite.

c) Die abgesetzten Stosherde zu Bleiberg in Kärnthen haben $14^1/_2$ Fus Länge, davon 8 auf die obere, $3^1/_2$ auf die mittlere und 3 auf die unterste Abtheilung kommen. Die Breite ist $4^1/_2$ Fus. (Vgl. Ann. d. min. 4. sér. t. VIII. p. 290.)

d) Die kärnthner Stosherde zu Idria in Krain haben 12 Fus Länge und 3 Fus Breite; die Länge der einzelnen Abtheilungen ist 7, 3 und 2 Fus. (Ann. d. min. 5. sér. t. V. p. 28.)

3) Auf dem Oberharze hatten die Stosherde früher 15 hannöver. Fus Länge und 5 Fus Breite; (nach *Karsten* — Metallurg. Bd. II. S. 335. — aber 14 Fus Länge und $4^1/_2$ Fus Breite,) in der neueren Zeit haben sie oft nur 10 bis $11^1/_2$ Fus Länge und 3 bis $3^1/_4$ Fus Breite; (die in der dorotheer Wäsche zu Clausthal haben 10 Fus Länge und 37 Zoll Breite; auf Bockswiese bei Zellerfeld 11 Fus Länge und 3 Fus Breite.)

4) Auch zu Kongsberg in Norwegen haben die Stosherde eine für Silbererze nur geringe Länge von 3 mètr. bei 1,5 mètr. Breite. (Ann. d. min. 5. sér. t. VIII. p. 287.)

5) Zu Immenkäppel bei Bensberg a. Rh. haben die Stosherde $11\frac{1}{2}$ rheinl. Fus Länge und $3\frac{1}{2}$ Fus Breite; (früher hatten die Sandstosherde 11 Fus Länge und 38 Zoll Breite, die Schlammstosherde 10 Fus Länge und 40 Zoll Breite;

6) bei der Bleiaufbereitung auf dem Altenberge im Siegenschen dagegen 16 Fus Länge und $4\frac{1}{4}$ Fus Breite. (S. Berggeist, Jgg. 1863. S. 139.)

7) Die Stosherde bei der Blei- und Blende-Aufbereitung zu Welkenrath bei Moresnet in Belgien haben ebenfalls 10 Fus Länge und $3\frac{1}{2}$ Fus Breite; dagegen

8) die bei der Galmei- und Blei-Aufbereitung auf dem Altenberge bei Aachen, (eigentlich mehr nur Sichertröge,) nur 8 Fus Länge und $3\frac{1}{2}$ Fus Breite.

Endlich

9) haben auf Silberau bei Ems (Nassau) die Anreicherherde 2,16 mètr. Länge, für den ersten Sand 0,98 mètr., für den zweiten und dritten 0,81 mètr. Breite.

II. Spannung und Fall der Herde.

Von der Spannung lassen sich aus dem Grunde weniger Beispiele anführen, weil gewöhnlich nur deren Gröse in Zollen, nicht aber auch die Länge der Spannketten oder Spannstangen angegeben wird.

1) Im freiberger Revier (Sachsen,) giebt man mehrentheils bei 3 bis $3\frac{1}{2}$ Fus langen Spannketten den Röschherden 8—10 Zoll, Zähherden 2 bis 3 Zoll Spannung, (als gröste und kleinste,) im Einzelnen aber je nach der Beschaffenheit der Erze und der Gröse des Stoses sehr verschiedene. Die Stellketten erhalten in der Regel gar keine; Fall bekommen Röschherde $2\frac{1}{4}$—6 Grad, Zähherde $\frac{1}{2}$—0 Grad.

2) *Rittinger* (Aufber. §. 86. und 88.) schreibt umgekehrt ganz allgemein bei 4 Fus langen Spann- und 6 Fus langen Stellketten, (Stangen,) für rösche Mehle 5 Zoll, für Schmante 12 Zoll Spannung, für jene pro Klafter 5 bis 8 Zoll, für diese 2—3 Zoll, also $4-6\frac{1}{2}$ und $1\frac{1}{2}-2\frac{1}{2}$ Grad; zum Reinschlämmen aber beziehendlich 8—9, und 3—4 Zoll, ($6\frac{1}{2}$—$7\frac{1}{4}$, und $2\frac{1}{2}$ bis $3\frac{1}{6}$ Grad,) vor.

3) Für die salzburger Herde schreibt *Russegger* (Aufber. S. 133.) für Mehle: oben 85—86 Grad, unten 86—87 Grad Spannung und 3—4 Grad mittleren Fall vor; für Kernschlammherde oben 85, unten 86 Grad Spannung und 3—4 Grad mittleren Fall, für Feinschlammherde aber oben 80—82, unten 83—84 Grad Spannung und 35—36 Minuten mittleren Fall vor.

4) Zu Immenkäppel ist die Spannung der Spannketten bei $2\frac{1}{2}$ Fus Länge 5 Zoll, die der Stellketten bei $3\frac{3}{8}$ Fus Länge 10 Zoll, somit diese ebenfalls gröser als jene, der Fall bei Sandherden 3, bei Schlammherden $2\frac{1}{2}$ Grad.

III. Gröse und Anzahl der Stöse.

1) Bei der freiberger Aufbereitung sollen die dortigen grosen Stosherde (vgl. I.) höchstens 50—60 Stöse und nicht unter 20—30 pro min. erhalten; erstere Zahl wird selten erreicht. — *Stifft* (Aufber. S. 225.) giebt 15—20 als min., 30—36 max. an. — Zähherde bekommen weniger Stos als Röschherde und gestattet dieser desshalb, im Verein mit dem geringeren Ausschube ein öfteres Abprallen, (s. früher.)

Der Stos ist bei Röschherden 6—8, aber auch bis 10 Zoll, (so bei groben Geschicken,) 1—$1\frac{1}{2}$ Zoll bei zähen, $\frac{1}{2}$ Zoll bei zähesten Schlämmen.

(Nach einer früheren Beobachtung bekam auf der Grube Beschert Glück [Blei- und Silber-Erze,]

Röschhäuptel . .	6—7	Zoll	Stos
Zähhäuptel . . .	5—6	»	»
Mittelschlamm . .	4	»	»
1. Satz	3	»	»
2. »	$2^1/_2$	»	»
3. »	$1^1/_2$	»	»)

Auf Mordgrube (Bleierze,) bekommt das Röschhäuptel 27 Stöse pro min. von 9—10 Zoll; bei den übrigen Sorten herab bis $^1/_2$ Zoll.

Auf Himmelsfürst geht der Stos von 6 Zoll, bei Röschhäuptel, ebenfalls bis auf $^1/_2$ Zoll (bei den Sumpfschlämmen,) herab.

Auf Churprinz bekommt Röschhäuptel 40—45 Stöse zu $3^1/_2$—4 Zoll. Zähhäuptel 34—35; sie gehen bis auf 20—25 Stöse von $^1/_2$ Zoll herab.

2) *Rittinger* (Aufber. S. 403.) schreibt allgemein vor: dass rösche Mehle bei elastischen Prellen pro min. 15—16 Stöse zu 5 Zoll, mit je 8 bis 10 Oscillationen, bei unelastischen Prellen 40—50, Schmante bei festen Prellen 60—80 Stöse zu $1^1/_2$ Zoll bekommen sollen.

3) Nach *Russegger* (s. a. O. S. 135.) sollen in Salzburg die Mehlherde 4—5 Zoll, die Kernschlammherde $^1/_2$—2 Zoll Ausschub bekommen.

4) Nach demselben, (Ber. üb. d. Vers. d. Berg- u. Hüttenleute u. s. f. im J. 1858. S. 7.) sollen Herde mit festen Prellen 48—54, solche mit elastischen 12—16 Ausschübe bekommen.

5) In Przibram (Böhmen,) bekamen die gewöhnlichen Stosherde für röschen Vorrath 12—16 Ausschübe zu 5—6 Zoll, für mittleren 24, für milden 36, für Schmante 48 Ausschübe zu 1 Zoll, erstere mit 6—7 Rückfällen.

6) *Grimm* (Bergbaukst. S. 253.) schreibt für Siebenbürgen (bei 12 Fus langen, 5—6 Fus breiten Herden,) 8—10 Zoll grösten, $1^1/_2$ Zoll kleinsten Stos vor.

7) Auf dem Oberharze bekommen die dortigen kleinen Rösch-Stosherde

a) im 3. zellerfelder Pochwerke 70—75 Stöse à 1—$1^1/_2$ Zoll, die anderen 60 Stöse zu 1 Zoll, die Röschherde im Feinpochwerke 90—100 Stöse zu 2 Zoll;

b) auf Dorothee 70 Stöse zu 3 Zoll,

c) bei Hülfe Gottes zu Grund 80—90 Stöse zu $1^3/_4$—2 Zoll bei röscherem Vorrathe, 90—95 Stöse zu 1 Zoll bei zäherem.

d) auf Bockswiese bei Zellerfeld 126—130 Stöse zu 3 Zoll.

8) Die Stosherde bei der Bleiaufbereitung auf Neu-Schunk-Olligschläger bei Commern an der Eifel, — für zähe, feine Sumpfschlämme, — bekommen (bei 12 rhein. Fus Länge und 34 Zoll Breite,) nur $^1/_4$—$^1/_2$ Zoll Stos. (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. X. S. 371.)

9) Bei der Zinnaufbereitung zu Altenberg in Sachsen giebt man den Herden beim Stosen aus dem Rohen 26—27, beim Reinstosen in das Unterfass 32 Stöse pro min.

für das Grobe, (Röschhäuptel,)	zu	4	Zoll,
» » Mittlere	»	3	»
» den Grabenschlamm . .	»	$1^3/_4$	»
» » Sumpfschlamm . . .	»	$^1/_2$	»

dagegen für den letzten ärmsten Sumpfschlamm $2^1/_2$ Zoll Stos.

10) Die ($7^1/_6$ Fus langen, 33 Zoll für die gröbsten, 27 Zoll für die anderen Sände breiten,) Anreicherherde bei der Blei- und Fahlerz-Aufbereitung auf Mercur bei Ems (Nassau,) bekommen 80 Stöse zu 1,3—1 Zoll, die (10 Fus langen,) Reinstosherde 90 zu $1^1/_2$ Zoll, die ($10^1/_6$ Fus langen und 4 Fus breiten,) Schlammstosherde zum Anreichern 80 Stöse zu $1^1/_6$ Zoll und endlich die zum Reinstosen ebensoviel zu 1 Zoll. (1 Fus à 0,3 mètr.)

Endlich

11) bei der Blei- und Blende-Aufbereitung zu Steinbrück bei Bensberg a. Rh. erhalten die Sandstosherde 60—70 Stöse zu 3 Zoll, die Schlamm-

stosherde 80—90 zu $^3/_4$—1 Zoll. — Dagegen zu Immenkäppel ebendort, die Sandstosherde 75—80 Stöße à $^3/_4$—1 Zoll. (bis zum Reinstosen allmählich zunehmend,) die Schlammstosherde 60—70,

beim 1. Stosen zu $^1/_4$ Zoll
» 2. » » $^3/_8$ »
» 3. » » $^1/_2$ »

IV. Der Wasserbedarf.

1) Nach einer früheren Messung gab man auf der Grube Beschert Glück im freiberger Revier beim Stosen von

Röschhäuptel	pro min.	2,5	Cub.-Fus	helle u.	0,208	Cub.-Fus	trübe	Wasser
Zähhäuptel	» »	1,868	»	» »	0,186	»	»	»
Mittelschlamm	» »	1,219	»	» »	0,133	»	»	»
1. Satz	» »	0,914	»	» »	0,133	»	»	»
2. »	» »	0,388	»	» »	0,177	»	»	»
3. »	» »	0,186	»	» »	0,177	»	»	»
16. »	» »	—	»	» »	0,143	»	»	»

2) In demselben Revier ermittelte man den durchschnittlichen Bedarf an hellen und trüben Wassern:

auf der Grube Churprinz (feineingesprengter Bleiglanz und Fahlerz,) zu	1,763	Cub.-Fus
auf der Grube Neue Hoffnung Gottes, (silberhaltiger Bleiglanz,) zu	2,009	»
auf der Grube Himmelsfürst, (Blei- und Silber-Erze,) zu	3,59	»
» » » Alte Mordgrube, (Bleierze,) zu . . .	3,26	»
» » » Junge Hohe Birke, (desgl.,) zu . . .	5,07	»

jedoch dürften mehrere dieser Angaben sehr hoch gegriffen sein:

Im Einzelnen ging der Bedarf an trüben Wasser bei Alte Mordgrube vom Röschhäuptel bis zum 10. Satze von 7,87 bis zu 0,1 Cub.-Fus herab.

3) Nach einer anderen ganz allgemeinen Annahme rechnet man wohl in Freiberg auf einen Herd 2 Cub.-Fus helle und trübe Wasser, was jedoch für edle Geschicke zu viel, für grobe zu wenig ist.

Auf der genannten Grube Neue Hoffnung Gottes, — (Silber- und Blei-Erze,) bekam ein Stosherd

	Stöße				Wasser			
	Fall		Zahl	Gröse	trübe		helle	
für Röschhäuptel	6	Zoll	21	6 Zoll	$^1/_6$	Cub.-Fus	$^2/_3$	Cub.-Fus
» Zähhäuptel	5	»	21	5 »	$^1/_4$	»	$^1/_2$	»
» Mittelschlamm	5	»	20	$4^1/_2$ »	$^1/_4$	»	$^1/_4$	»
» 1. Satz	5	»	20	$4^1/_4$ »	$^1/_4$	»	$^1/_{24}$	»
» 3. »	5	»	20	4 »	$^1/_4$	»	$^1/_{48}$	»
» 6. »	5	»	18	4 »	$^1/_5$	»		—
» 9. »	$4^1/_2$	»	18	$3^3/_4$ »	$^1/_5$	»		—
» 12. »	$4^1/_2$	»	18	$3^1/_2$ »	$^1/_7$	»		—
» 18. »	$4^1/_2$	»	18	3 »	$^1/_7$	»		—
» zähen Sumpfschlamm	4	»	18	$2^1/_2$ »	$^1/_6$	»		—

4) Bei der Zinnaufbereitung zu Altenberg bekommt

Grobes	pro min.	0,6	Cub.-Fus	trübe u.	0,25	Cub.-Fus	helle	Wasser,
Mitteles	» »	0,25	»	» »	0,25	»	»	»
Grabenschlamm	» »	0,25	»	» »	0,25	»	»	»
Sumpfschlamm	» »	0,25	»	» »	0,20	»	»	»
Letzter Sumpfschlamm	» »	0,25	»	» »	0,25	»	»	»

5) Bei der Blei- und Blende-Aufbereitung zu Immenkäppel bei Bensberg, wo je 4 Sandstosherde einander zuarbeiten, bekommt der Rauhstosherd 1 Cub.-Fus helle Wasser, die anderen drei zusammen 2,8 Cub.-Fus. Es wird aus dem Classificator gearbeitet. Die Schlammstosherde erhalten jeder

0,7 Cub.-Fus. — (Bull. de la soc. de l'ind. min. t. II. p. 525. und t. VI. p. 510.). (Nach einer neueren Mittheilung überhaupt ein Sandstosherd 1 Cub.-Fus, ein Schlammstosherd $^1/_2$ Cub.-Fus.)

6) *Rittinger*, (Aufber. S. 420.) setzt den durchschnittlichen Bedarf eines Stosherdes an hellen und trüben Wassern zu 0,83 Cub.-Fus an.

V. Arbeitsleistungen.

1) Bei der freiberger Aufbereitung sind die Leistungen wegen der grosen Verschiedenheit der Erze und der Gangarten sehr ungleich. Die Arbeitsfläche der Herde ist überall gleich gros anzunehmen, zu 79 Quadr.-Fus sächs. (à $^4/_{49}$ Quadr.-mètr.)

a) Bei der Aufbereitung bleiischer Erze auf der Grube Junge Hohe Birke füllte sich ein Herd

von Röschhäuptel in	$^3/_4$—1	Stunde,
» Mittelschlamm in	$1^1/_4$	»
» zähem Mittelschlamm in . . .	6—7	Stunden,
» den zähesten Schlämmen in . .	2—3	Tagen,

(s. auch weiter unten.)

b) Auf Vereinigt Feld hinter Erbisdorf (Silber- und Blei-Erze,) füllte sich ein Herd

von Röschhäuptel in	1	Stunde,
» Zähhäuptel in	6—7	Stunden,
» Mittelschlamm in	$1^1/_4$	Tagen,
» den zähesten Schlämmen in . .	2—3	»

c) Bei einem Versuche auf Alte Mordgrube (Bleierze,) brauchte man zum Verwaschen von 30 Ctr.

Röschhäuptel . . .	3	Stunden
Zähhäuptel . . .	$6^1/_2$	»
1. Satz	6	»
3. »	14	»
6. »	18	»
10. »	25	»

(s. auch weiter unten.)

d) Bei der Grube Churprinz wurden früher vom Ludwig-Spate (Quarz mit Bleiglanz und Fahlerz,)

30 Ctr.	Röschhäuptel	in	6	Stunden	reingewaschen
30 »	Zähhäuptel	»	8	»	»
48 »	1. Satz	»	24	»	»
60 »	3. »	»	40	»	»
50 »	10. »	»	48	»	»
40 »	feinster Schlamm	»	48	»	»

(s. auch weiter unten.)

e) Durchschnittlich soll ein Stosherd in Freiberg pro Stunde

5—10 Ctr.	Röschhäuptel
2—5 »	1. Satz
0,45—1,2 »	12. bis 16. Satz

verarbeiten können.

f) Bei der Grube Junge Hohe Birke verwaschen ferner in der Huthauswäsche 3 Stosherde in 6 Tagen zu 24 Stunden durchschnittlich 65 Fuhren Pochgänge (zu 20—22 Ctr.) — ein Herd also in 24 Stunden $3^2/_3$ Fuhren, ausserdem aber auch noch die Schlämme aus der Abläuter- und Setz-Wäsche; (freilich durchgängig in die wilde Fluth.) Dagegen verwaschen in der dortigen zweiten Wäsche 3 Stosherde in 6 zwölfstündigen Schichten von denselben Erzen 18 Fuhren, (ein Herd also in 24 Stunden nur 2 Fuhren,) bringen aber den Schlich zu weit höherem Gehalte.

g) Bei Alte Hoffnung Gottes verwaschen 10 Stosherde von den silberhaltigen Bleierzen des Neu Glück Stehenden Ganges in 6 Tagen zu 24 Stunden 144 Fuhren; (1 Herd täglich 2,4—3 Fuhren;) vom Christliche Hülfe Stehenden 12 Herde in obiger Zeit 216 Fuhren und vom Peter Stehenden 180 Fuhren; (1 Herd täglich beziehendlich 2,61 und $3^3/_4$ Fuhren.)

h) Bei Churprinz können 16 Stosherde vom Drei Prinzen Spat in 24 Stunden 60 Fuhren Pochgänge (s. oben,) verwaschen; eine Fuhre zu höchstens 18 Ctr.

(Vom Röschhäuptel füllt sich der Herd in 1 Stunde, vom letzten Satze in 12 Stunden;)

vom 1. Satze (erste Abtheilung,) können in 4 Stunden 25—30 Ctr. Vorrath verarbeitet werden; von dessen zweiter Abtheilung in 6 Stunden; — vom 3. Satze in 24 Stunden.

Ferner kann man vom Röschhäuptel in 5 Stunden 100 Ctr. aus dem Rohen stosen;

von Zähhäuptel in 20 Stunden 100—112 Ctr,

von Mittelschlamm in $25^1/_2$ Stunden 100 Ctr.,

vom 4. und 5. Spitzkasten, — milde Schlämme, in 30 Stunden 50 Ctr.,

noch Zäheres (6. Spitzkasten,) in 48 Stunden 50 Ctr.,

vom 11. Spitzkasten endlich in 200 Stunden 40 Ctr.

Grosen Einfluss übt es wenn in einem Spitzkasten bei mehrerer Gröse u. dergl. mehr niedergeschlagen wird, daher z. B. der 7. in 45 Stunden 92 Ctr. verarbeiten lässt.

i) Bei Alte Mordgrube wird der Herd beim Rohstosen von Röschhäuptel in $1^1/_4$ Stunden voll; beim Stosen in das Unterfass in $^3/_4$ Stunden, weil man nicht so hoch auftragen lässt. Von Zähhäuptel füllt sich der Herd in 2 Stunden, von den letzten Sümpfen in 24 Stunden und auch diess nur weil man ihn weniger voll werden lässt, indem sich sonst Gräben bilden.

5 Stosherde verarbeiten dort in 14 Tagen 145—150 Fuhren Pochgänge (à 20—22 Ctr.).

k) Bei Himmelsfürst füllt sich der Röschherd beim Arbeiten aus dem Rohen in $1^1/_2$ Stunde, beim Stosen von Stirn in das Unterfass in 1 Stunde, beim 3. Stosen in $^3/_4$ Stunden;

beim 16. Graben braucht der Herd 12 Stunden und mehr Zeit zum Füllen; man lässt ihn auch hier nicht so voll werden.

3 Stosherde verwaschen auf Himmelsfürst in 13 Wochen 937 Fuhren Pochgänge, (zu höchstens 18 Ctr.).

(Das Gewicht der Füllung eines Stosherdes ist im freiberger Revier bei bleiischen Geschicken von Röschherden nicht über 10—12, höchstens 15 Ctr., von Zähherden und edelen Geschicken oft nur 5—6 Ctr. anzunehmen, doch ist diess auch von der Umtriebskraft und dem Zustande des Herdes abhängig, ob man diesem noch viel zumuthen darf.)

2) Beim Verwaschen der Zinnerze zu Altenberg in Sachsen füllt sich ein Herd, von derselben Gröse wie die ad 1) in 12 Stunden

von	Grobem	4 Mal
»	Mittlerem	3 »
»	Grabenschlamm . .	2 »
»	Sumpfschlamm . . .	1 »

3) Auf dem Oberharze verarbeitet a) ein Herd von 54—58 hannöv. Quadr.-Fus Fläche mit 90 Stösen von $1—1^1/_4$ Zoll, 1 Cub.-Fus hellen und $^1/_2$ Cub.-Fus trüben Wassern pro min., in 12 Stunden durchschnittlich 90—100 Cub.-Fus Röschhäuptel.

b) auf Bergmannstrost bei Clausthal verarbeitet ein Stosherd von 52 Quadr.-Fus Fläche in der Schicht 10—12 Tonnen (à ca. 4 Ctr.)

4) Zu Harzgerode am Unterharze verarbeitet man auf kleinen Herden von 21 Quadr.-Fus Fläche beim Reinstosen vorgewaschener Mehle, (Fassvorrath vom Setzen,) pro Stunde $4—4^1/_2$ Tonnen à $3—3^1/_2$ Ctr.

5) Nach *Rittinger* (Aufber. S. 419.) kann, (wohl bei schemnitzer Verhältnissen,) ein Stosherd von 60 öster. Quadr.-Fus Fläche in einer $10^1/_2$stündigen Arbeitsschicht 20 Ctr. verarbeiten.

Ein Röschherd soll sich in $2-2^1/_2$, ein Schmantherd in 8—9 Stunden füllen.

6) Nach *Rivot* (Ann. d. min. 5. sér. t. III. p. 89 et s.) verarbeitete dagegen in Schemnitz ein Herd

vom gröbsten Mehle in 6 Stunden 24 cub.-mètr. Vorrath aus dem Rohen,

in 4 Stunden beim Reinmachen 16 cub.-mètr.,

beim Verwaschen des dabei gefallenen Kiesschliches aus dem Rohen in 6—7 Stunden: 22 cub.-mètr.,

beim Anreichern derselben in eben so viel Zeit 15—16 cub.-mètr.;

von mittleren Mehlen aus dem Spitzkasten oder dem 2. Graben in 10—12 Stunden 25—26 cub.-mètr.,

beim Reinwaschen desselben in 8—9 Stunden 10—17 cub.-mètr.,

von den Schlämmen aus den Sümpfen oder dem 4. Spitzkasten in 48 Stunden 6—7 cub.-mètr.,

von dem davon fallenden Kopfe in 24 Stunden 6—7 cub.-mètr.

7) Bei der Bleiaufbereitung zu Bleiberg in Kärnthen werden, (nach den Ann. d. min. 4. sér. t. VIII. p. 291.) auf zwei Herden von 5,33 Quadr.-mètr. Fläche in 12 Stunden verarbeitet

aus dem	1.	Gefälle	44,8	cub.-mètr.	Vorrath
» »	2.	»	48,16	»	»
» »	3.	»	31,36	»	»
» der	Mehlführung		23,68	»	»
» dem	1.	Sumpfe	16,24	»	»
» »	2.	»	11,2	»	»
» »	3.	»	9,52	»	»

8) Zu Przibram verwusch ein Stosherd von 12 öster. Fus Länge, und 5 Fus Breite, (also 60 Quadr.-Fus Fläche,) in der Schicht durchschnittlich 20 Centner Vorrath.

9) Zu Immenkäppel verarbeiteten zwei Sandstosherde zu $37^1/_2$ Quadr.Fus Fläche, (mit 76 Stösen zu $1^1/_2$ Zoll pro min.) in 10 Stunden 96 preuss. Scheffel (zu 0,05496 cub.-mètr.) Vorrath aus dem Rohen; ein dritter stiess diesen angereicherten Vorrath in $2^3/_4$ Stunden rein.

Von Schlamm 1. und 2. verarbeiteten zwei Herde (mit $^3/_4$ Zoll Stos,) in 10 Stunden 47 Scheffel, der dritte reinigte den Schlich in $4^1/_2$ Stunden.

Nach einer früheren Angabe verarbeitete dort ein Sandstosherd von $34^5/_6$ Quadr.-Fus Fläche in 10stündiger Arbeitsschicht 100 Ctr. Rohvorrath, ein Schlammstosherd von $33^1/_3$ Quadr.-Fus Fläche 60—70 Ctr.

10) Bei der Blei- und Blende-Aufbereitung zu Steinbrück verarbeitet ein Sandstosherd von 42 Quadr.-Fus Fläche in der Schicht 50 Ctr. (13—15 Scheffel,) ein Schlammstosherd 30 Ctr., (halb so viel des ersteren im Volumen.) (Die baulichen Anlagen d. B.-, H.- u. Sal.-Wes. in Preussen. Jgg. II. S. 9.)

11) In der Bleierzwäsche auf Scharlei-Grube in Ober-Schlesien kann ein Stosherd von 33 rhl. Quadr.-Fus Fläche in $10^1/_2$ Arbeitsstunden 25 bis 30 Scheffel Rohvorrath verarbeiten, woraus Bleischlich, Graben- und Schlamm-Galmei gewonnen wird. (Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1865. S. 287.)

12) Bei der Blei- und Fahl-Erzaufbereitung auf dem Altenberge im Siegenschen verarbeitet ein Sandstosherd von 56 rhl. Quadr.-Fus Fläche (mit 90 Stösen zu $1^1/_4$ Zoll,) in der $10-10^1/_2$stündigen Schicht 0,321 cub.-mètr. — (in $18^1/_6$ Schichten 106 preuss. Scheffel, also pro Schicht ca. $3^1/_{12}$.) Rohvorrath bis zur Reinheit. Nach einer anderen Angabe verwäscht dort ein Stosherd überhaupt in 12 Stunden 40 Scheffel. (Berggeist, Jgg. 1863. S. 139. 155.)

13) Bei der Aufbereitung auf der Schwabengrube am Stahlberge im Siegenschen verarbeitet ein Stosherd von 52 rhl. Quadr.-Fus Fläche, (mit 80 Stösen zu 1 Zoll,) in 5—6 Stunden 15—16 preuss. Scheffel rösche, Blei-, Fahl- und Kupfer-Erz haltige Vorräthe; von den übrigen Sänden ein Herd von $60^{3}/_{8}$ Quadr.-Fus Fläche (mit 65—67 Stösen zu $^{3}/_{4}$—1 Zoll,) in 7—8 Stunden 18—20 Scheffel. (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. XII. B. S. 223.)

14) Zu Sala in Schweden verarbeiten 20 Stosherde zu 5,25 Quadr.-mètr. Fläche in 25 vollen Tagen 11500 kil. Vorrath, (Blei in Kalk.) (Ann. d. min. 5. sér. t. VIII. p. 279.)

15) Bei der Bleiaufbereitung zu Pontgibaud in Frankreich verwäscht ein Herd von 5,6 Quadr.-mètr. Fläche, (bei 40 Stösen zu 0,06—0,08 mètr. pro min.) in 12 Stunden mit 24 cub.-mètr. Wasserverbrauch, 8—10 cub.-mètr. Sand, und bei 45—50 Stösen zu 0,02—0,04 mètr. mit 12 cub.-mètr. Wasserverbrauch 2 bis 3 cub.-mètr. Schlamm. (Bull. de la soc. de l'ind. min. t. II. p. 549.)

VI. Der Kraftbedarf, — hängt freilich wie natürlich, ganz von der Gröse und Verwendung der Stosherde ab, indess lassen sich doch einige Angaben machen, für welche die Masverhältnisse und Leistungen in den einzelnen bisherigen Beispielen enthalten sind.

1) In Freiberg, (Sachsen,) rechnet man auf einen Stosherd beim grösten Stose 44000 Fus Pfd. Kraft pro min., also $1^{1}/_{2}$ Pferdekraft, am Wasserrade, beim Verwaschen zähester Schlämme (mit $^{5}/_{8}$ Zoll Stos,) aber nur 16680 Fus-Pfund, (0,3054 Pfdkr.) (Jahrb. für den sächs. Berg- u. H.-Mann, Jgg. 1835. S. 73.)

2) *Rittinger* (Aufber. S. 420.) nimmt dagegen den Bedarf an Rohkraft bei elastischen Prellen, nur zu 0,118 Pferden, — bei unelastischen aber zu dem Zwei- bis Dreifachen an; den Wirkungsgrad des Herdes für sich zu 0,75.

3) Nach *Russegger* (Ber. üb. d. Vers. d. B.- u. H.-Leute in Wien im J. 1858. S. 7.) soll ebenfalls ein Stosherd von schemnitzer Einrichtung und Verwendung, mit festen Prellen 0,216, mit elastischen 0,114 Pferdekraft verlangen.

4) Zu Przibram (Böhmen,) rechnet man auf einen Stosherd im max. $^{5}/_{24}$, im Durchschnitt nur $^{1}/_{10}$ Pferdekraft.

5) Auf dem Oberharze wird auf einen Herd 0,2 bis 0,3 Pferdekraft gerechnet.

6) Auf Mercur bei Ems (Nassau,) erfordern 4 Schlammstosherde im Mittel 1 Pferdekraft, 5 Sicherherde im max. eine solche.

7) Zu Immenkäppel bei Bensberg erfordern 4 Sand- und 3 Schlamm-Stosherde zusammen 3 Pferdekräfte; (nach anderen Angaben die 4 Sandstosherde $1^{1}/_{2}$, die 3 Schlammstosherde 1 Pferdekraft.) Ueberhaupt rechnet man dort auf einen Stosherd durchschnittlich nur $^{1}/_{4}$ Pferdekraft.

8) Zu Steinbrück, (ebendort,) wird gegentheils auf einen Stosherd durchschnittlich $^{1}/_{2}$ Pferdekraft gerechnet. (Die baul. Anlagen u. s. f. Jgg. II. S. 9.)

Bei der Blei- und Blende-Aufbereitung auf Alt Glück im Siegenschen rechnet man auf einen Stosherd durchschnittlich $^{1}/_{2}$ Pferdekraft. Die Herde sind $10^{5}/_{6}$ Fus lang $3^{1}/_{2}$ Fus breit. Die Sandstosherde bekommen bei $3^{1}/_{4}$ Grad Fall 80 Stöse zu 2 Zoll, oder 90—100 zu $1^{1}/_{4}$ Zoll; die Schlammstosherde bei etwa $2^{1}/_{2}$ Grad Fall $^{1}/_{2}$—$^{1}/_{4}$ Zoll Ausschub. Der Wasserbedarf ist 1 bis $^{1}/_{2}$ Cub.-Fus pro min. (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.-u. Sal.-Wes. Bd. XIII. B. S. 262.)

VII. Dauer der Stosherde. — Bei Stosherden, welche ihrem ganzen Character nach vor allen anderen stark angegriffen werden, ist die Abnutzung natürlich unverhältnismäsig gröser als bei festliegenden und selbst bei bewegten anderer Art, daher einige Bemerkungen darüber wohl am Orte sein möchten.

Die Dauer im Ganzen ist nicht nur nach der Art der Behandlung und Verwendung, sondern auch nach der Aufstellung der Oertlichkeit sehr verschieden, noch mehr die der einzelnen Theile.

Im Allgemeinen dauert ein Herd länger wenn er fortwährend in Benutzung und desshalb feucht bleibt, als wenn die Arbeit darauf oft unterbrochen wird. In einer tiefliegenden Wäsche wird das Stosherdgerüst wie natürlich eher faul als in einer anderen. — Von den einzelnen Theilen wird die Dichlung gegen die Stirn am schnellsten zerstört, während sie gegen das untere Ende wohl eben so lange aushält als der ganze Herd. Von diesem wird wieder der Kopf und die Zunge eher wandelbar als die Herdbäume. Die Herdbäume brechen leicht in der Mitte ihrer Länge, wenn dort der mittelste Riegel mit den Fröschchen für die Borde zusammentrifft und letztere zu tief eingelassen, dadurch die Herdbäume zu sehr geschwächt sind. Von den übrigen Theilen ist natürlich der Stauchkeil am öftersten zu erneuern; ihm folgt der Stauchklotz, (in welchem zunächst das Loch für den Stauchkeil öfters neu ausgefüttert werden muss;) noch eher die Stauchstreben.

Vom Drückelzeuge wird die Scheere am stärksten angegriffen.

Die Verwendung anlangend so ist natürlich die Dauer eines Röschherdes weit geringer als die eines Zähherdes.

Beispiele.

1) In Freiberg rechnete man früher die Dauer eines Röschherdes durchschnittlich 5 Jahr, die eines Zähherdes 15 Jahr; jedoch kommen jetzt öfters Fälle weit längerer Dauer vor.

a) Auf der Grube Himmelsfürst dauert jetzt ein Röschherd 3 bis 6, aber auch bis 9 Jahr; ein Zähherd 9 bis 12 Jahr; während dieser Zeit ist der Kopf ein Mal zu erneuern.

Ein Stauchklotz dauerte 27 Jahr; mit zunehmender Wandelbarkeit arbeitet natürlich — hier wie überall, — der Herd weniger.

Der Herdstuhl dauert 20—22 Jahr.

b) Auf der Grube Churprinz ist die Dauer eines Röschherdes 10, die eines Zähherdes bis 25 Jahr; auch hier ist der Kopf des Röschherdes in dieser Zeit ein Mal zu erneuern, eben so die Diehlung (von Fichtenbretern,) im oberen Theile, an der Stirn, jährlich ein Mal; bei Zähherden hält sie 2 bis 4 Jahre lang.

Das Herdgerüst dauert bis 15 Jahr, bei recht trockenem Holze noch länger; der Stauchkeil 13—20 Wochen; das Loch für ihn, im Stauchklotze dauert bis 5—6 Jahr.

c) Auf der Grube Junge Hohe Birke dauerte ein Röschherd 15 Jahr, ein Zähherd aber schon bis 30 Jahr, ein Stauchklotz bis 16 Jahr. — Das Herdgerüst war nach 23 Jahren noch in brauchbarem Zustande.

d) In der Wäsche der Grube Einigkeit hat ein Röschherd 10 Jahre lang ausgehalten, ein Zähherd 20 Jahr; das Stosherdgerüst schon 34 Jahr; (dagegen dauerte auf der Grube Sonnenwirbel, bei öfteren langen Stillständen, ein Herd nur 6 Jahr.)

e) Auf Alte Mordgrube, (Vereinigt Feld bei Brand,) nutzt man die Herde als Röschherde nicht ganz ab, sondern verwendet sie, nach einer gewissen Zeit, als Zähherde; durchschnittlich dauerte ein solcher Herd, (bei dortigem starkem Stose,) 13 Jahre. Der Kopf hielt dabei eben so lange aus als der Herd. Der Stauchkeil am Röschherde hält dort 8—10 Wochen; der Stauchklotz wurde in 13 Jahren ein Mal gewendet und war dann noch fernerhin brauchbar; öfter müssen die Stauchstreben ausgewechselt werden.

2) In Schemnitz ist, nach *Packe* (Ann. d. min. 4. sér. t. X. p. 616.) die Dauer eines Stosherdes 8—10 Jahr.

3) *Rittinger* (Aufber. S. 425.) giebt die Dauer — bei Eichenholz, — überhaupt zu 10—12 Jahr, die eines Herdgerüstes zu 20 Jahr an.

4) Die Dauer einer eichenen Diehlung, von einfachen $1\frac{1}{2}$ Zoll starken Pfosten wird zu Immenkäppel nur zu $1—1\frac{1}{2}$ Jahr angenommen.

§. 477. Verwendung der Stosherde. — Stosherde lassen sich zwar zum Verwaschen von Vorräthen aller Arten, und zwar aus dem Rohen bis zur vollen Reinheit verwenden, am besten jedoch zur Verarbeitung röscher und mittler Mehle, auch zäher Schlämme, wogegen die zähesten Schlämme, ohngeachtet sehr vorsichtiger Behandlung und dadurch wieder sehr beschränkter Arbeitsleistung des Herdes nicht ohne grosen Verlust darauf zu verwaschen sind. Andererseits hat man auch wieder die röschesten Mehle von $\frac{3}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ millim. Korngröbe, wenn schon nicht in allen Beschaffenheiten, doch aber bei einer gewissen Zusammensetzung des Gemenges, auf den verbesserten Feinkorn-Setzmaschinen mit gutem Erfolge verarbeiten können, während die feinsten Schlämme wieder besser liegenden Schlämm- oder rotirenden Rund-Herden übergeben werden.

Verlust möglichst zu vermindern ist eine vorherige sorgfältige Kornsortirung auch bei Stosherden unabweisliches Erforderniss.

Vielfache Versuche bei der sächsischen Aufbereitung haben schon früher nachgewiesen, dass man auf Stosherden rösche Mehle wie auch Schlämme reiner und mit weniger Verlust verwäscht als auf liegenden. (S. Jahrb. für d. sächs. Berg- u. H.-M. Jgg. 1829. S. 235.) Dagegen ist bei ungleichem Korne der Verlust weit gröser als auf liegenden.

Auch klare Steinkohlen hat man auf Stosherden mit sehr gutem Erfolge verwaschen. Im Jahre 1852 stiess man in der isaaker Wäsche bei Freiberg in 2 Stunden 500 Scheffel durch; natürlich auch hier mit dem umgekehrten Gange, d. h. dass die Berge auf dem Herde blieben und die Kohlen hinabgewaschen und in einem Sumpfe aufgefangen wurden.

Innerhalb jenes Bereiches ist daher die Stosherdarbeit eine ganz selbständige, beginnend und vollendend, und nur in wenigen Fällen liegt gegründete Veranlassung oder wirkliche Nothwendigkeit vor, andere Nacharbeiten folgen oder gar Vorarbeiten vorausgehen zu lassen; ersteres namentlich dann, wenn gewisse Gemengtheile ihres specifischen Gewichtes oder ihrer Form halber auf dem Stosherde schwer, — ohne gröseren Verlust gar nicht, — fortzubringen sind; letzteres wenn es an hinreichender Umtriebskraft fehlt, dieser Mangel daher durch eine vorausgeschickte Handarbeit ergänzt werden muss, z. B. durch Schlämmgräben oder feste Rundherde bei röschen Mehlen; oder wenn sehr zähe Schlämme dennoch der Stosherdarbeit übergeben werden sollen und dazu vorher über liegende oder rotirende Schlämmherde geschickt werden.

Oft werden jedoch auch die auf dem Stosherde angereicherten Vorräthe, oder wenigstens einzelne dabei gemachte Abtheilungen derselben anderen Wäscharbeiten nur aus Gewohnheit übergeben.

Von der Verwendung von Schlämmgräben und liegenden Schlämmherden, ohne oder mit Läutern ist schon oben in den §§. 403 und 437. gesprochen worden.

Zu Immenkäppel bekam früher der Sandstosherd den Vorrath vom festen Rundherde, der Schlammstosherd bekommt ihn vom Drehherde.

Bei der Kobaltaufbereitung zu Gosenbach im Siegenschen hätte sich der in dünnen Blättchen beigemengte Spatheisenstein nur durch scharfen Stos und damit nicht ohne Verlust an feinem Kobaltschliche fortschaffen lassen, daher der reingewaschene Schlich erst noch durch ein Rosshaarsieb gesondert, — gesetzt, — wurde.

Beim Verarbeiten goldhaltiger Blei- und Silber-Erze in Ungarn kommt natürlich auch vom Stosherde, wie vom liegenden, die das Gold enthaltende Oberschaufel erst noch auf die Goldlutte und dann auf den Scheidetrog.

Die Zwitteraufbereitung zu Altenberg in Sachsen beginnt mit dem Stosherde, das darauf gewonnene reiche Häuptel kommt auf den Schlämmgraben, wo das röscheste reingemacht, das übrige dem Kehrherde übergeben wird; der auf letzterem eingefangene Stein, (Zinnstein,) wird geröstet und dann noch weiter aufbereitet, (wovon später.)

(Aehnlich, obschon einfacher wird bei der Zwitteraufbereitung zu Ehrenfriedersdorf und Geyer, in Sachsen, verfahren, d. h. das Häuptel auch auf den Schlämmgraben gebracht.)

Auch bei der Blei- und Blende-Aufbereitung auf Breiniger Berg bei Stolberg (Rheinpreussen,) kam das Häuptel vom Stosherde auf den Schlämmgraben.

Auf dem Oberharze lässt man den Abstos von den Herden meistens über Planherde gehen; eben so bei anderen nach harzer Weise eingerichteten Aufbereitungen. Gerechtfertigt ist diess dann, wenn es schwer zu verhüten, dass feine Erztheile in gröserer Menge mit fortgeführt werden; (so z. B. bei der Aufbereitung von Magneteisenstein mit Kupferkies zu Traversella in Italien. [Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1862. S.125.])

Am Altenberge bei Aachen verwendet man den Stosherd dazu aus den dargestellten Galmeischlichen das Blei heraus zu waschen.

Auf Mercur bei Ems kommt der unterste Abstich, eben so das Unterfass vom Stosherde auf den Rundherd, und, auf diesem angereichert auf den Stosherd zurück.

Zu Steinbrück bei Bensberg kommt der feinste Schlamm vom Rohstosherde auf den Drehherd und dann erst auf den Reinmachherd.

Auf Silberau bei Ems kommen auch die Abgänge aller Anreicherherde auf den Planherd, die vom 3. und 4. Schlamme auf den Drehherd, der Unterfassvorrath auf einen rotirenden Trichterherd.

Bei der Blei- und Blende-Aufbereitung zu Engis in Belgien kommt der auf dem Stosherde angereicherte Vorrath zum Siebsetzen.

Die Stosherdarbeit ist daher unter allen Umständen eine sehr brauchbare, übrigens auch der Vervollkommnung fähige, welche desshalb auch neben anderen, neueren Erfindungen innerhalb des weiten Kreises ihrer Anwendbarkeit ihren grosen Werth stets behalten wird.

2. A. a. β. Der Sicherherd.

§. 478. Der Sicherherd — Sichertrog, — ist seiner Einrichtung nach ein Stosherd von sehr kleinen Masverhältnissen, von dem er sich daher in seiner Bauart fast gar nicht unterscheidet, wohl aber in seiner Behandlung und Verwendung; der Name Sichertrog wird ihm gewöhnlicher beigelegt, während man unter Sicherherden überhaupt mehr nur kleinere Stosherde, von derselben oder wenig verschiedenen Behandlung wie gröserer zu verstehen pflegt.

Der Sichertrog scheint schon gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts aufgetreten zu sein, vielleicht zuerst zu Kupferberg in Nieder-Schlesien, von wo er wenigstens, im Jahre 1792 in das freiberger Revier zum Versuche kam. Hier hat er sich auch theilweis gut bewährt, ist aber doch nicht in Gebrauch geblieben.

§. 479. Die Einrichtung des Sichertroges ist die Taf. L. Fig. 18. (*A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht, ohne den Steeg mit dem Stellrade,) dargestellte.

Ein leichter, an vier Ketten aufgehängter Herd *a* mit Stauchvorrichtung und der gewöhnlichen Weise der Bewegung, dagegen ohne Einschlämm- und Aufgebe-Vorrichtung, weil das Einschlämmen auf dem Herde selbst geschieht.

Der Vorrath wird dazu wie bei einem Schlämmgraben von harzer Einrichtung (vgl. §. 399.) auf der Bühne *b* oberhalb des Kopfes aufgestürzt, unter welcher das Einschlämm- und Läuter-

Wasser, über ein Wasserbret *c*, — nach Befinden durch Rechen oder Stellklötzchen vertheilt, — dem Herde zugeht. Vor dem untersten Ende des Herdes liegt ein Herdfluthgerinne *d*, ein Unterfass *e* und ein Schlichkasten oder Erzfass *f*; letztere beide sind mit einer Tafel *g* überdeckt die für jedes mit einem durch eine Klappe verschliessbaren Spalte versehen ist. Flügel auf beiden Seiten der Spalten ziehen den Strom zusammen.

Die Diehlung des Herdes ist gewöhnlich eine einfache.

Zu Harzgerode am Unterharze hat man auch den Versuch gemacht, Sicherherde mit flachen Bandeisenschienen querüber, dergestalt zu belegen, dass dieselben einander nach aufwärts übergriffen, um so eine sich dem Trübestrome entgegensetzende Rauhheit darzustellen.

Statt der Tafel *g* hat man wohl auch eine solche wie Taf. L. Fig. 19. angebracht, mit nur einem Spalte *a* für das Unterfass, und um eine Achse *b* drehbar, um, wenn in das unter dem Herde liegende Erzfass eingekehrt werden soll, nach diesem umgekippt zu werden; oder endlich, noch öfter, einen Schieber, der anfangs *e* und *f* in Fig. 18. bedeckend, je nach Bedarf zurück, — unter den Herd, — gezogen wird um jene offen zu lassen.

§. 480. Die Arbeit auf dem Sichertroge — wird auf folgende Weise geführt. Der Trog wird, mit starker Spannung und viel Fall, zahlreichen und verhältnissmäsig starken Stösen in Bewegung gesetzt, zugleich zieht ein Arbeiter von der Bühne Vorrath auf den Herd und schlämmt ihn hier ein, während ein zweiter ihn mit der Kiste immer wieder aufwärts treibt. Abgeschüttet wird dabei in die wilde Fluth. Hat sich der Trog an der Stirn einige Zoll hoch bedeckt, so stellt man das Einschlämmen ein, zieht den Herd etwas auf, streicht die auf der Tafel liegenden Berge in die Herdfluth, öffnet die Klappe nach dem Unterfasse *e*, (hinter der wohl noch ein Sprützbret zum Schutze aufgestellt wird,) und läutert die Herdbedeckung unter stärkerem Stose, nur mit hellem Wasser durch. Ist auch dieses Reinmachen beendigt, so wird der Herd wieder ganz niedergelassen, abgestellt, das auf der Tafel Liegengebliebene in das Unterfass gestrichen oder auch wohl für sich abgehoben und gestürzt, die erste Klappe geöffnet und der Schlich in den Schlichkasten *f* getrieben.

Je nach Beschaffenheit des Vorrathes kehrt man wohl auch den untersten Abstich vom Herde in das Unterfass.

Dass bei haltigeren Vorräthen schon beim Waschen aus dem Rohen der Abstos nicht in die Herdfluth sondern in ein Aftergerinne geführt, dann das auf der Tafel Liegengebliebene als gröber, für weitere Behandlung nach nochmaligem Pochen, für sich gestürzt wird, bedarf keiner Erwähnung. (Dann hat man einen Aftertrog, aus welchem die übertretende Trübe in Sümpfe geht, einen Mitteltrog und den Schlichtrog.)

Bei Einrichtungen wie Taf. L. Fig. 19. ist das Verfahren deren Verschiedenheit entsprechend. — Wird die Tafel zum Einkehren in den Schlichkasten umgekippt, so unterstützt man sie hinten durch untergesetzte Füschen.

Bei manchen Aufbereitungen theilt man, je nach der Beschaffenheit des Vorrathes, auch das auf dem Herde liegen Gebliebene in Berge, Unterfass, und reinen Schlich.

Ein eigenthümliches Verfahren ist das auf dem Harze beobachtete: beim letzten Reinmachen des Schliches den Trog rückwärts fallen, — vorn aufsteigen zu lassen und so, nach Art eines Rudelkastens (s. §. 404.) einen Sumpf zu bilden, um dadurch die feinen, schwimmenden Erztheile auf dem Troge zurückzuhalten. Dieses Verfahren ist am gewöhnlichsten wenn das Reinmachen auf einem besonderen zweiten Troge erfolgt. Vom Rohstosen kommt dann der untere Theil auf denselben Trog zurück, der Abschwung aber zum Durchlasse und von da auf den Planherd, die Stirn auf den Reinmachherd u. s. f. Von letzterem der Unterstich auf den Kehrherd. Alsdann wird der Sichertrog schon mehr als ein wirklicher Stosherd behandelt.

§. 481. Mas- und mechanische Verhältnisse des Sichertroges.

1) In der dorotheer Wäsche zu Clausthal sind die Sichertröge 6 Fus lang und 32 Zoll weit und bekommen pro min. 30—35 Stöse zu 3 Zoll; sie arbeiten, mit 1 Cub.-Fus Wasser pro min. und $^1/_2$ Pferdekraft in 10 Stunden $^1/_2$ cub.-mètr. Vorrath durch. (Ann. d. min. 4. sér. t. XIX. p. 597. 601.)

(Nach anderen Angaben hätten die Sichertröge auf dem Harze überhaupt bis 7 Fus Länge aber nur 28 Zoll Breite und erhielten 40 Stöse zu 6 Zoll bei röschem, 30—35 zu 45 Zoll bei zähem Vorrathe.)

2) Nach dem Bergwerksfreund (Bd. XV. S. 705.) verwusch ein Sichertrog von 80 Zoll Länge und 28 Zoll Weite, mit 78—80 Stösen pro min., zu $3^1/_2$ Zoll und $1-1^1/_2$ Cub.-Fus Wasser, in $9^1/_2$ Stunden Arbeitszeit 15 Tonnen (zu ca. 4 Centner,) Vorrath vom Rohen bis zum Reinwaschen.

3) Zu Harzgerode am Unterharze hingegen verwusch ein Sichertrog von 7 Fus Länge und 3 Fus Breite, mit 56 Stösen pro min. zu $2^1/_2$—3 Zoll in $1^1/_4$ Stunden 4 Tonnen.

4) Bei der Arsenkiesaufbereitung zu Reichenstein in Schlesien sind die Sicherröge 1,3 mètr. lang, 0,81 mètr. breit und bekommen 0,1 mètr. Stos; eine Arbeit dauert zum Rohstosen 3 Stunden, zum Reinmachen $1^1/_2$ Stunde. (Ann. d. min. 4. sér. t. XI. p. 83.)

5) Auf Mercur bei Ems hatten die Sicherröge 86 nass. Zoll Länge für den gröbsten Sand, und 33 Zoll, für die anderen Sände 27 Zoll Breite und bekamen pro min. 80 Stöse zu 1,3—1 Zoll.

§. 482. Verwendung des Sichertroges. — Der Sichertrog eignet sich zur Verarbeitung röschester, sandiger und solcher Vorräthe, bei denen das Haltige sich wegen seines grosen specifischen Gewichtes leicht absondert: also von Vorräthen die früher oder noch jetzt dem Schlämmgraben zugewiesen wurden, dem jedoch der Sichertrog, wegen weniger Handarbeit und geringerem Verluste weit vorzuziehen ist, wie diess auch auf dem Oberharze angestellte Vergleichsversuche nachgewiesen haben. — Im Uebrigen ist er bei dem jetzigen Stande der Aufbereitung mit Recht weniger gebraucht.

Auf dem Oberharze kommt das vom Rohstosen auf der Tafel oder dem Schieber zurückgebliebene Schwänzel zur Winterarbeit, das Unterfass auf wirkliche — kleine, — Stosherde, die Trübe aus dem Aftergerinne auf den Kehrherd.

Aehnlich brachte man früher bei der Aufbereitung zu Holzappel im Nassauischen das auf dem Sichertroge Angereicherte auf grösere Sicherherde.

Bei der Aufbereitung der Arsenkiese zu Reichenstein in Schlesien verwäscht man auf dem Sichertroge das Röschhäuptel, die feineren Sände auf wirklichen Stosherden.

§. 483. Im Anschlusse an die Stosherde ist endlich, als von demselben Character, noch der sogenannten Stosgefälle — Stosgerinne, — zu gedenken, die schon in §. 364. erwähnt wurden. Es sind Gerinne die an vier Ketten aufgehängt und wie Stosherde bewegt den Anfang der Mehlführung bildend die Trübe aus dem Pochtroge aufnehmen und dazu dienen die gröbsten Körner daraus abzusondern.

Stosgefälle wurden, wie schon am angeführten Orte gesagt, bereits am Ende des vorigen Jahrhunderts, im freiberger Revier versuchsweise, jedoch nur vorübergehend angebracht.

Zu Andreasberg auf dem Oberharze hat man dieselben dauernd verwendet. Sie bekamen dort bei 14 Fus Länge, 1 Fus Breite und 10 Zoll Tiefe, 1 Zoll Fall per Fus. Drei Absätze zu je 3 Zoll Stufenhöhe; dabei 40—45 Stöse zu 3—4 Zoll. Ein Arbeiter trieb fortwährend mit der Kiste aufwärts; wenn sich die Körner 1 Zoll hoch abgelagert hatten wurden sie ausgeschlagen. (Ann. d. min. 4. sér. t. XIX. p. 616.)

§. 484. 2. A. b. Der Wiegeherd — bewirkt die Sonderung auf eine ganz andere Weise als die vorigen. Er besteht aus einem fast halbcylindrischen Troge *a* (Taf. LII. Fig. 1. *A.* Längenaufriss, *B.* obere, *C.* vordere Ansicht,) aus Fassdauben, der mit seiner oberen und unteren Stirn in Zapfen *b*, *c* aufgehängt ist, der obere derselben ruht in einem festen Lager *d*, das Lager des unteren *e* aber hängt selbst wieder an einem Schraubenbolzen und kann mittels des Drehlings *f* in der Säule *g* höher und tiefer gestellt werden um die Neigung des Herdes beliebig zu verändern.

(Beide Zapfen sind, ihrer sich gegen die Lager verändernden Stellung halber concav oder besser convex — kugelförmig, — zu gestalten und die Lager dem entsprechend zu formen.)

Dieser Trog wird von einem Krummzapfen *h* durch eine von demselben herabgehende Stange *i* in eine wiegende Bewegung gesetzt; auch der Ausschwung lässt sich verändern, indem man das untere, gegabelte Ende *k* der Kurbstange näher oder entfernter dem Zapfen *b* befestigt.

Während des Wiegens fällt die Trübe durch ein schmales Gerinne *l* auf die Mitte der oberen Stirnwand des Troges, und strömt sodann in regelmäsigen Bogen von einer Seite zur anderen streichend, bis an das untere Ende; dabei bleiben die schwereren Theile in dem Troge liegen, die leichteren geringund unhaltigen aber gehen durch den Spalt *m* ab, in ein Unterfass oder ein Herdfluthgerinne *n*. So trägt sich nach und nach der Schlich auf dem Herde in nach unten abnehmender Stärke auf, wesshalb der Herd allmählich unten höher erhoben wird. (Will man auch am unteren Ende höher auftragen lassen, so ist vor dem Spalte eine bogenförmige Leiste anzubringen.) — Zuletzt wird der ganze Schlich in das Erzfass *o* eingekehrt.

Statt durch eiserne Bänder wird die Wiege auch durch hölzerne Bogenstücke *p* (Taf. LI. Fig. 2. *A.* Längenaufriss, *B.* obere, *C.* vordere Ansicht,) zusammengehalten.

Die Zapfen des Herdes liegen nicht in der Achse des Cylinders dessen Theil der Trog bildet; auch hat sich für die Wirkung der Schwingungen als zweckmäsig ergeben dieselben verstellbar zu machen; sie sitzen dazu an Riegeln *q* (Fig. 2.) welche höher oder tiefer gestellt werden können. Hierzu gehen

die Riegel oben und unten durch Oehre *r*, *r*, und werden durch Keile *s* in einer gezahnten Schiene *t* festgehalten.

Ist blos der untere Zapfen verstellbar und sein Lager fest, so dient er nur dazu den Fall zu verändern; dann stehen aber nicht beide Zapfen in einer Linie und wird die Aufhängung wie die Bewegung unrichtig; besser ist es desshalb alsdann den oberen Zapfen auch, und dazu noch das untere Lager verstellbar zu machen, wie in Fig. 1.

Der Trog kann auch flacher sein.

Uebrigens hat es sich auch empfohlen dem Herde die Bewegung nicht unmittelbar durch einen Krummzapfen zu ertheilen, sondern durch eine andere Vorrichtung durch welche sie gleichförmiger erfolgt, besonders nicht langsam beginnt.

Das Läutern erfolgt sonach bei diesem Herde durch die Schwingungen der Trübe allein, die letztere in mathematisch genauen Bogen über den Herd hin und her, und hinabführen; noch mehr Erfolg dürfte es jedoch haben den aufgetragenen Schlich auch mit hellen Wassern zu läutern, und zwar nicht blos am Ende einer Anwäsche, sondern in kürzeren Zwischenräumen während des Auftragens, etwa nachdem eine Trübewelle über den ganzen Herd hinabgelangt ist.

Die Ausführung würde nach der Skizze Taf. LI. Fig. 3. zu treffen sein.

Das Ventil *a* öffnet und schliesst den Zutritt der Trübe; das Ventil *b* das der Läuterwasser; beide sitzen an dem kleinen Wagebalken *c*, der durch die Stange *d* mit einem zweiten *e* verbunden ist; wenn sich daher das eine Ventil öffnet, so schliesst sich das andere; diess muss jedoch plötzlich und nicht allmählich — die Bewegungen über einander greifend, — erfolgen. Dazu wird die Scheibe *f* von der Kurbel- (Umtriebs-,) Welle aus durch gezahnte Räder, der Art in Bewegung gesetzt, dass ein Umgang derselben einer gewissen Anzahl von Herdschwingungen entspricht.

Bei diesem Umgange trifft ein an der Scheibe sitzender Knopf *g* auf einen Backen *h* an dem Hebel *i* und drückt ihn aus seinem Bereiche; der Hebel pflanzt diese Bewegung durch die Stange *k* auf den Hebel *e* fort, bis das an der Achse von *e* sitzende Fallgewicht *l* über die saigere Stellung gehoben ist, nach der anderen Seite umfällt und nun den Hebel *c* erhebt

der bis dahin wegen des an der Stange *d* sitzenden Oehres *d'* von der Bewegung unberührt blieb; ein gleiches an der Stange *k* sitzendes Oehr *k'* gewährt dem freien Niederfalle des Hebels *e* an dieser Seite Spielraum. Das Ventil *a* wird geschlossen, die Trübe von dem Herde abgesperrt, dagegen das Ventil *b* geöffnet. Durch das Ausrücken des Backens *h* und des Hebels *i* aber ist auf dem entgegengesetzten Theile des Umfanges der Scheibe ein anderer Backen und Hebel *h' i'* eingerückt worden; beim Weiterfortrücken des Knopfes *g* wird nun dieser getroffen, ausgerückt und dadurch das Fallgewicht *l* in die Stellung gebracht von der es nach der anderen Seite zurückfällt; dadurch wird wieder das Läuterwasser abgeschlossen und die Trübe wieder zugelassen. — Die ganze Einrichtung ist demnach die einer Fallbocksteuerung u. dergl.

Je nachdem das Oeffnen und Schliessen in öfterem Wechsel, in kürzeren Zwischenräumen erfolgen soll, braucht man nur mehrere Knöpfe an der Scheibe anzubringen. —

Der Wiegeherd eignet sich vornehmlich für mittelzähe Schlämme, er braucht, nach der Art seiner Bewegung wenig Kraft wie auch wenig Raum, indem es den gemachten Erfahrungen nach nicht einmal etwas nützt ihn länger als etwa 6 Fus zu machen. Die verhältnissmäsig geringste Kraft würde er brauchen wenn er in seinem Schwerpunkte aufgehängt wäre; jedoch nützt eine grösere Tiefe eben so wenig als eine geringe Breite hinreicht.

Vielleicht wäre es nützlich unten, vor dem Spalte *m* noch ein Bretchen anzubringen um ihn dort höher auftragen, und mit mehr Schwung arbeiten lassen zu können.

Der Wiegeherd wurde zu Anfange der 40er Jahre des Jahrhunderts von einem Eigenlöhner *Süss* (?) zu Seifen in Sachsen für die dortige Zinnaufbereitung erfunden; jedoch kam der dortige Bergbau bald zum Erliegen; die in Freiberg damit angestellten Versuche fielen ganz befriedigend aus, wurden jedoch ebenfalls nicht fortgesetzt.

Eine sehr einfache Art von Wiegeherd ist die bei dem spanischen Bergbaue, früher mehr als jetzt gebrauchte panera; ein halbcylindrisches Gefäss, (Tat. LI. Fig. 4. *A.* vordere, *B.* obere Ansicht,) von Korkrinde, 0,8—1 mètr. lang und 0,5 mètr. weit, in welches der zu verwaschende Vorrath gebracht und das in einem Bottich oder einem Bache auf das Wasser gesetzt und stark hin und her gewiegt wird; so zwar dass abwechselnd einer von beiden Seitenrändern, nach der Art der Waschschüssel, (vgl. §. 447.) in das Wasser taucht und dabei das trübe Wasser wegspülen und neues eintreten lässt, so dass nur die schweren, haltigen Theile in dem Gefässe bleiben.

B. Bewegte Herde mit stetiger Arbeit.

§. 485. Auch bei den bewegten Herden suchte man die stetige Arbeit: das Aufgeben, Läutern und Abtragen des Schliches ohne Unterbrechung, einzuführen, ebenso wie diess bei den Setzsieben, den Spitzkästen, den Apparaten mit aufsteigendem Wasserstrome und anderen zur Kornsortirung, wie auch den rotirenden Klaubetischen u. a. m. endlich sogar bei den festliegenden Herden auf dem *Lisburne*-Herde (s. §. 432.) geschieht. Bei den bewegten lag aber diese Weise noch weit näher und wurde daher in sehr verschiedener Art ausgeführt.

2. B. a. Der endlose Planherd.

§. 486. Schon im Jahre 1844 machte *Hofmann* zu Ruszkberg im Banat seine sogenannte Zugplane bekannt: eine über zwei Rollen von ungleicher Höhenlage aufsteigende endlose Leinwand, auf welcher sich aus der darüber hinabströmenden Trübe eine Schlammschicht absetzt, die von der nach oben fortrückenden Plane ab und in einen Wasserkasten gespült wurde, während die übrige Trübe nach der entgegengesetzten Richtung über die Plane hinabströmte; also auch hier wie bei der grösten Mehrzahl der stetig wirkenden Herde die Durchführung des von *Schitko* aufgestellten Principes: des Sonderns der verschiedenen Gemengtheile nach entgegengesetzten Richtungen.

Diese Plane sollte zuerst in mehrfachen Wiederholungen den Zweck der Mehlführung erfüllen, (vgl. §. 384.) insbesondere aber empfahl sie *Hofmann* statt der gewöhnlichen, festliegenden Plachen zur Aufnahme des Freigoldes, bei der Aufbereitung goldhaltiger Erze (vgl. §. 366.) weil sich bei diesen die Schmunde in den Zwischenräumen der Leinwand festsetzten, das Auftragen nicht regelmäsig erfolge indem die Leinwand Falten werfe, dieselbe auch abwechselnd abgenommen und abgespült werden müsse. Am vollkommensten arbeite sie für diesen Zweck wenn das obere Trum ganz horizontal liege und mit seiner Unterfläche in steter Berührung mit Wasser bleibe. (Vgl. Inneröster. Gewerbeblatt Jgg. 1845. S. 366. — Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1846. S. 46. 79. 772.) — Für diesen Zweck wurde sie auch als brauchbar erkannt und in Siebenbürgen verwendet.

Später gab ihr *Palmer* zu Olahlaposbanya in Siebenbürgen schon mehr die Einrichtung eines endlosen Planherdes von der jetzt gewöhnlichen Einrichtung. Die Plane *a* (Taf. LI. Fig. 5.) läuft in stark ansteigender Richtung auf einem auf beiden Seiten mit Borden eingefassten Diehlenboden *b* über die beiden Rollen *c*, *d*, deren obere *d*, ihr die Bewegung ertheilt. Bei dieser oberen Rolle fällt die Trübe aus *e* darauf. Von ihr steigt die Plane nieder und wird über die Rollen *f*, *g*, *h* wieder nach *c* geleitet. Die Rolle *f* liegt in der einen Abtheilung *i* eines mit Wasser gefüllten Kastens. — Eine mechanisch bewegte Schaufel wirft fortwährend Wasser gegen das Stück *f*, *g* um den Schlich vollends abzuspülen, so weit diess nicht schon beim Durchgange durch den Kasten geschehen ist. Der Schlich bleibt in der Abtheilung *i* liegen, während die Trübe in die andere Abtheilung *i'* überfällt.

Die Geschwindigkeit der aufsteigenden Plane sollte $1^1/_2$ Fus pro min. sein. Die unten von der Plane ablaufende Trübe wurde auf den Stosherd gebracht. — Der Erfolg soll ein guter gewesen sein. (Vgl. *Rittinger*'s Erfahrgn. Jgg. 1861. S. 20.)

§. 487. Noch etwas früher, im Anfange desselben Jahrzehends stellte *Brunton* in England seinen endlosen Planherd auf. Die Einrichtung desselben ist im Wesentlichen dieselbe wie die beschriebene. Die endlose Plane *a* (Taf. LI. Fig. 6) läuft über die beiden Rollen *b*, *c* etwas ansteigend. Sie besteht aus gefirnistem oder mit Oelfarbe angestrichenem Zeuge, und ist auf ihrer unteren Fläche querüber mit aufgenieteten und von, an beiden Seitenwänden darüber befestigten Flanellstreifen gehaltenen Holzleisten *d* versehen, welche sie steif halten. Mit diesen läuft sie auf zwei Längenlatten hin, welche an den Borden eines Rahmens *e* befestigt sind, der die ganze Vorrichtung trägt. Etwa bei dem oberen Drittel des Abstandes beider Rollen von einander fällt die Trübe, bei *f*, gleichmäsig vertheilt auf die Plane; die leichtesten Theile werden darüber hinabgeführt, die schweren bleiben darauf liegen und bilden einen Schlichüberzug welcher, mit der Plane aufwärts rückend bei der oberen Rolle in den Bereich des aus *g* tropfenweis darauf fallenden Läuterwassers gelangt. Von *c* steigt die Plane wieder hinab in einen darunter stehenden Wasserkasten *h* in welchem der Schlich vollends abgewaschen wird, worauf sie über die Rolle *i* wieder

in die Höhe und der Rolle *b* zugeführt wird. — Der Kasten *h* ist auf Räder gestellt um ihn leicht vorziehen und entleeren zu können.

Durch Anziehen der oberen Rolle kann die Plane schärfer gespannt werden; um aber den Fall derselben beliebig verstellen zu können hängt das untere Ende des Rahmens an Stellschrauben *k*.

Die Rollen bestehen in Trommeln aus mit Dauben bekleideten Scheiben.

(Nach einer Mittheilung im Berggeistè (Jgg. 1861. S. 511.) soll in England die obere — Trieb- — Walze bis $3^1/_2$ Fus Durchmesser haben, die untere aber nur 1 Fus: nach anderen Angaben haben beide nur 1 Fus Durchmesser. — Die Plane soll sich mit der halben Geschwindigkeit aufwärts bewegen mit der die Trübe auf derselben abwärts läuft.

Rittinger (Aufber. S. 441.) empfiehlt, die Plane von der oberen Rolle *c* erst noch einige Fus nach entgegengesetzter Richtung, bis zu einer anderen Rolle fallen und dann erst nach *d* zurückkehren zu lassen, damit nicht das Läuterwasser sich mit der Schlammtrübe vermenge.)

Angewendet wurde dieser Apparat schon im Jahre 1848 bei dem Bleibergbaue im südlichen Spanien, wo er sich jedoch nicht bewährte, obschon er unter *Brunton*'s Sohnes persönlicher Leitung arbeitete; (Ann. d. min. 4. sér. t. XVI. p. 48.) gegentheils hat er später bei der Kupfer- und der Blei-Aufbereitung in England vielfache Verwendung gefunden.

Bei der Kupfer-Aufbereitung in Cornwall kam er im Jahre 1851 in Anwendung, um das Kupfererz: (Kupferkies und Buntkupfererz,) von dem damit vorkommenden Quarze und Arsenkies zu sondern; erstere bleiben auf der Plane liegen, letztere werden darüber hinabgeführt. (Vgl. Ann. d. min. 4. sér. t. XX. p. 52. — Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd IX. B. S. 259.)

Neuerlich hat man auch zu Falun in Schweden, bei der dort neu eingerichteten Aufbereitung der Kupfererze den continuirlichen Planherd angewendet, ihm jedoch, (nach der berg- und hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1870. S. 202.) noch einige Abänderungen gegeben.

Die Plane *a* (Taf. LI. Fig. 7. *A*. Längenaufriss, *B*. obere Ansicht,) läuft wie gewöhnlich über die beiden Trommeln *b* und *c* und nachdem sie über *c* niedergestiegen ist, über die kleineren Trommeln *d* und *e*. Um die Plane stets in gleicher Spannung zu erhalten ruhen die Trommeln *b* und *d* mit ihren

Achsen in mit Gewichten belasteten Hebeln; die Trommel *b* in einem gebrochenen *f*, daher das Gewicht sie mehr in horizontaler Richtung zu bewegen strebt, die Trommel *d* aber in einem ungebrochenem *g*, so dass das Gewicht sie zu heben und hierdurch die Plane schärfer an die Trommel anzulegen sucht.

Die Trommeln sind, um die Plane besser darauf haften zu lassen, mit Latten bekleidet; eben solche sind an der Unterfläche der Plane befestigt.

Im Uebrigen wird es sich hier wie überall empfehlen die Plane auf Längenlatten hinlaufen zu lassen, die zwischen den beiden Wangen des das Ganze tragenden Rahmens liegen, auch wohl noch durch Quersteege unterstützt werden, um die Plane möglichst eben zu halten.

An beiden Seiten ist durch mehrmaliges Umschlagen der Plane ein $^3/_8$ Zoll dicker und $^3/_4$ Zoll breiter Saum gebildet, der gewissermasen einen Bord darstellt.

Die obere Rolle wird dort durch eine Schiebstange, also nicht stetig fortbewegt.

Durch *h* tritt die Trübe auf die Plane, aus *i* fällt, bei dem Kopfe Läuterwasser darauf; von da steigt die Plane in den Trog *k* nieder, in welchem der Schlich durch die aus dem Rohre *l* dagegen sprützenden Wasserstrahlen abgespült wird. Auch die untere Trommel *b* liegt in einem Troge *m*, in welchem der mit hinabgegangene Schlamm aufgefangen und beziehendlich durch ein ähnliches Rohr *n* abgespült wird. —

Auch dort will man mit diesem Herde einen guten Erfolg erlangt haben, ja der dortige Dirigent *Heberle* meint (a. a. O.) dass kein Apparat so vielfach zu reguliren möglich, daher auf alle Erze anwendbar sei, als dieser. —

Der continuirliche Planherd hat den Vorzug, wenig Menschenkraft zu erfordern; — (auf der Grube Consols-Devon. in Cornwall sollen 60 Herde durch zwei Jungen versorgt werden,) — wogegen die Unterhaltung der Planen theuer ist. Zum Verwaschen von einigermasen reichen Schlämmé ist er jedoch schwerlich geeignet, zumal sich eine ganz ebene Fläche, ohne alle Falten und Einbiegungen in der Längen- oder der Quer-Richtung kaum erhalten lässt, auch bei der Arbeit alle Nachhülfe mit der Hand wegfällt. Am ersten dürfte er sich eignen um zähe Schlämme aus dem Rohen zu verwaschen. — *Pernolet*

(Ann. d. min. 4. sér. t. XVI. p. 73.) hält ihn gegentheils nur für sandige Vorräthe verwendbar.

§. 488. Als ein stetig wirkender Planherd von planreicher Einrichtung darf endlich der von *Uren* nicht unerwähnt bleiben, welcher bei der Kupferaufbereitung am oberen See in Nordamerica mit Erfolg angewendet worden sein soll. (Berg- u. hüttenm. Zeitg. Jgg. 1868. S. 195.)

Er unterscheidet sich von den bisher beschriebenen dadurch, dass während die Plane ihren gewöhnlichen Weg nimmt, die Trübe nicht der Länge sondern der Breite nach darüber hinweg läuft.

Die Plane *a* (Taf. LII. Fig. 1. *A.* Längen-, *B.* obere Ansicht, *C.* Queraufriss,) läuft über die beiden in gleicher Höhe liegenden Trommeln *b* und *c*, — von denen ebenfalls *b* die Bewegung erhält und der Plane mittheilt, — und unterhalb über die Rollen *d* und *e* zurück. Die Achsen der Trommeln und Rollen liegen aber nicht horizontal sondern mit dem einen Ende tiefer, so dass die Plane der Breite nach einen Fall nach vorn bekommt. Um diesen beliebig verändern zu können, ruhen die dortigen Zapfenlager auf einem der Höhe nach verstellbaren Rahmen *f*; die Verstellung wird durch die Schrauben *g* bewirkt. An der hinteren — höheren, — langen Seite tritt die Trübe nächst der Trommel *b* aus *k* auf die Plane; von da an fällt aber auf derselben Seite Läuterwasser aus einem Gerinne *i* längs der ganzen Erstreckung bis *c*, auf und strömt über den auf der Plane sitzen gebliebenen Schlich, während dieser vor ihm vorbei bewegt wird. Ueber die Trommel *c* gelangt, wird der Schlich in den Trog *k* abgespült. Die quer über die Plane hinweg und auf deren tieferliegendem Rande ablaufende Trübe wird hier von dem längs desselben liegenden Gerinne *l* aufgenommen und durch die Lutte *m* abgeführt.

Der Trog *k* ist durch eine Scheidewand in zwei gleiche Theile getheilt, um den von der höher liegenden Hälfte der Planenbreite abgegebenen, reicheren Schlich von dem ärmeren von der unteren Hälfte, gesondert zu erhalten. (Die Originalbeschreibung des Apparates betrachtet ersteren als reinen Schlich.) Die Plane wird mit 1 Fus Geschwindigkeit pro min. bewegt.

Am oberen See soll man mit einem solchen Planherde 2000 Pfd. Kupfererz pro Stunde verwaschen haben.

2. B. b. Der stetig wirkende Stosherd.

§. 489. α. Der *Mende*'sche Stosherd.

Der Stosherd, wie ihn der Maschinendirector *Mende* zu Freiberg (Sachsen,) im Jahre 1797 vorschlug und versuchte, dürfte wohl der älteste dieser Art sein. Seine Einrichtung war im Wesentlichen die, dass der Herd in seinem obersten, unter der Stelltafel liegenden Theile einen Spalt hatte, durch welchen, bei übrigens gewöhnlicher Behandlung der aufwärts rückende Schlich hinab, und auf einen zweiten Herd derselben Art fiel, auf dem sich der gleiche Vorgang wiederholte und von dem der Schlich eben so auf einen dritten und letzten Herd abgetragen wurde. Das Abschütten nach unten erfolgte von dem ersten Herde in die Herdfluth, von den folgenden in das Unterfass.

In der Mitte des jetzigen Jahrhunderts wurden Herde derselben Art zu Andreasberg und Clausthal auf dem Oberharze in Versuch genommen.

Auch hier war der Herd *a* (Taf. LII. Fig. 2. *A.* Längenaufriss, *B.* obere Ansicht,) am Kopfe mit einem, mit Eisen ausgekleideten, Spalte *b* versehen, durch den der Schlich abgetragen wurde. Der aufzugebende Vorrath gelangte auf den Herd über ein Stellbret *c*, auf welches zugleich fortwährend helles Wasser fiel und das, am unteren Ende zugeschärft und mit einer eisernen Schine beschlagen, durch Schrauben *d* höher oder tiefer, der Herdfläche näher oder entfernter gestellt werden konnte, um eine Anhäufung des Schliches unter dem Stellbrete zu verhindern.

Man arbeitete entweder nur mit einem Herde oder führte auch hier den oben abgetragenen Schlich noch auf einen zweiten.

Zu Andreasberg, wo man die ersten Versuche anstellte, war der Herd nach kärnthner Art zwei Mal abgesetzt; er hatte dort $12^1/_2$ Fus Länge, wovon je 5 Fus auf die beiden oberen Abtheilungen kamen. Der durch den Spalt abgehende Schlich fiel dort in ein Spitzgerinne, zu weiterer Verarbeitung. —

Man gab diesen Herden mehr und kürzere Stöse als dem Sichertroge (s. §. 481.). In Clausthal soll — in der dorotheer Wäsche, — nach mehrseitigen Mittheilungen der Erfolg nicht

ungünstig gewesen sein, jedoch wurden die Versuche nicht fortgesetzt. Weniger entsprachen sie in Andreasberg, wegen des geringeren Gehaltes der dortigen Erze an Bleiglanz.

Später schlug *Hardt* dieselbe Einrichtung: Abtragen des Schliches am Kopfe durch einen Spalt, befördert durch Abspülen mit Wasser, — nochmals vor; ebenso *Stapff*, — dieser wenigstens das Abtragen am Kopfe. (S. Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1863. S. 177., 332.)

β) Der *Rittinger*'sche Stosherd.

§. 490. Die Eigenthümlichkeit des stetig wirkenden Stosherdes von *Rittinger* besteht darin, dass derselbe ebenfalls, wie ein gewöhnlicher Herd, seiner Länge nach fällt, dagegen von der Seite: rechtwinklich gegen die Länge, ausgeschoben wird, und zurückfallend anstöst. Die während dessen über den Herd herabströmende Trübe mit den darin enthaltenen Mineraltheilen empfängt dadurch eine Ablenkung nach der Seite des Anstoses, in diagonaler Richtung. Da diese Ablenkung im Verhältnisse des Unterschiedes des specifischen und absoluten Gewichtes der einzelnen Gemengtheile erfolgt, so werden die schwereren Erztheile am schnellsten, daher am nächsten dem Kopfe des Herdes an dessen Seite gelangen, die leichteren immer später, daher tiefer unten u. s. f. und wird auf diese Weise die Sonderung erfolgen.

Dieser von *Rittinger* erfundene Herd kam zuerst in der zweiten Hälfte der 50er Jahre des jetzigen Jahrhunderts zur Ausführung und hatte damals, der ursprünglichen Idee gemäs, folgende Einrichtung. (Vergl. *v. Hingenau*, öster. Bergw.-Zeitg. Jgg. 1858. S. 271.)

Der verhältnissmäsig kurze Herd *a*, (Taf. LII. Fig. 3. vordere Ansicht, ohne Aufgebevorrichtung,) war, wie ein gewöhnlicher Stosherd an vier Stangen *b* von gleicher Länge an dem Herdgerüste *c* aufgehängt. Er war jedoch nur auf der einen Seite durch einen Bord *d* begrenzt, auf der anderen daher offen. Das Auftragen erfolgte nur auf einen kleinen Theil der Breite zunächst dem Borde, — auf den übrigen Theil fiel Läuterwasser auf. Auf der Unterfläche des Herdes war, quer unter demselben hinweg, ziemlich in der Mitte der Länge eine starke Zunge *e* befestigt, an welcher der Herd von der Daumenwelle *f* mittelst der Schwinge *g* nach der geschlossenen Seite gezogen,

und dadurch eine hölzerne Feder *h* gespannt wurde, mit welcher das andere Ende der Zunge *e* verbunden war, so dass nach dem Verlassen der Schwinge von dem Heblinge, der Herd zurück, und mit einer auf dem anderen Ende befestigten Knagge *i* gegen den Stauchklotz *k* geschnellt wurde. — Das obere Ende der Feder *h* war durch ein Seil *l* mit einer Stellwelle *m* mit Sperrad verbunden, durch die deren Spannung beliebig verändert werden konnte. (Man ging jedoch bald dazu über, die Feder, statt durch ein Seil, durch eine Schraube zu spannen. (Vgl. später.)

Hierdurch sollte, nach dem schon bezeichneten Principe, der Schlich auf der einen langen Seite des Herdes abgetragen werden, der reine zu oberst, der halbreine weiter abwärts, in daneben aufgestellte Kästen *n*; die unhaltige Trübe aber an der unteren Seite des Herdes in die Herdfluth.

Der Vorgang der Sonderung war demnach derselbe wie auf dem *Lisburne*-Herde, (s. §. 432.) nur dort durch bewegte Kisten bewirkt.

Der Erfolg schien zwar anfangs hier und da befriedigend, war jedoch im Ganzen nicht der erwartete. Man durfte nur wenig aufgeben, dem Herde nur geringen Fall, musste ihm dagegen stärkeren Stos geben, verarbeitete daher nur wenig und ohne gehörige Sonderung des Schliches, weil bei gröserem Falle, stärkerem Aufgeben und mehr hellen Wassern der ganze Schlich die Seite des Herdes erst am unteren Ende erreichte. *Palmer* in Olahlaposbanya in Ungarn gab daher nach mehreren fruchtlosen Versuchen mit diesem Herde demselben eine andere, seine jetzige Gestalt, indem er auch noch den zweiten Bord hinzusetzte, und nun erst wurden damit gute Erfolge erlangt. (Vgl. *Rittinger*, Erfahrgn. Jgg. 1862. S. 33.)

Diese nunmehrige Einrichtung ist folgende:

Auf einem Rahmen Taf. LII. Fig. 4. *A*. Längenaufriss, *B*. obere Ansicht, Taf. LIII. Fig. 1. obere Ansicht,) bestehend aus fünf Schenkeln, — davon der mittlere und die beiden äusseren die Herdbäume bilden, — verbunden durch zwei Querriegel, davon der obere *b* die Stelle des, hier nicht erforderlichen Kopfes einnimmt, der untere *c* etwas oberhalb des unteren Endes steht, — oben verbunden durch eiserne Winkelbänder, — liegt eine Diehlung *d* aus einfachen Pfosten, (besser doppelten Bretern,)

auf der drei Borde *e* stehen, die am oberen Ende durch einen eben solchen *f* geschlossen sind. Auf diese Weise ist ein doppelter Herd gebildet, der durch vier Hängestangen *g* mit Stellkloben an dem Herdgerüste *h* aufgehängt ist. Etwas oberhalb der Mitte der Länge des Herdes ist, ebenfalls an dessen Unterfläche eine starke Zunge *i* befestigt deren eines Ende mit der Drückelvorrichtung, das andere mit der Spannfeder verbunden ist. Die Drückelvorrichtung besteht aus einer am Deckengebälk durch einen Zapfen *k* angehängten Schwinge *l*, auf welche die Köpfe der Stosherdwelle *m* wirken. Die Uebertragung der Bewegung auf den Herd erfolgt durch eine Scheere, deren beide Wangen mit dem einen Ende an einen in die Schwinge eingelegten Bolzen *o*, mit dem anderen an einen Zapfen *p* angesteckt sind, der von einer Hülse *q* mit Hohlgewinden ausgeht; durch diese Hülse *q* geht endlich eine starke Schraubenspindel *r* welche in den auf der Zunge *i* befestigten Lagern *s* liegt, so dass dadurch der Herd von der Schwinge ausgeschoben wird. Durch die Verstellung des Zapfens *p* an der Schraubenspindel *r* und somit der Verkürzung oder Verlängerung der mechanischen Länge der hier die Stosstange ersetzenden Scheere wird die Gröse des Ausschubes regulirt. In dem entgegengesetzten, gegabelten Ende der Zunge liegt die Spannfeder *t* und wird darin durch ein übergreifendes Wangeneisen *u* gehalten. Mit dem oberen Ende ist auch sie am Deckengebälke befestigt, tiefer unten, bei *v*, von einer Zwinge umschlossen, durch deren Anziehen oder Nachlassen mittels der Schraube *w* die Spannung beliebig verändert werden kann. Wirft die Feder die Zunge und dadurch den Herd zurück, so trifft jene mit dem anderen Ende gegen einen Stauchklotz *x*, der durch dahinter als Stauchstreben eingerammte Pfähle *y* befestigt ist.

Durch die Druckköpfe der Stosherdwelle wird somit die Schwinge und damit der Herd ausgeschoben, dadurch die Feder gespannt; diese wird nach Beendigung des Ausschubes frei, schnellt die Zunge zurück, lässt sie gegen den Stauchklotz anprallen und ertheilt so dem Herde die beabsichtigte Erschütterung.

Oberhalb des Herdes steht ein spundstückartiger Kasten der durch Scheidewände in Abtheilungen getheilt ist, von denen

die eine *z* die trüben, die andere *a'* die hellen Wasser auf den Herd führt; die trüben auf jeden Herd auf derjenigen Seite, von welcher her er ausgeschoben wird. Sie werden durch eine kleine Stelltafel *b'* darauf vertheilt; die hellen Wasser aber durch zwei andere dergleichen *c'*, *d'*, die eine, *c'* für die Läuterwasser, die andere *d'* für die zum Abspülen des Schliches. (Später pflegte man drei Stelltafeln, mit eben so viel Schützen davor im Kasten für die hellen Wasser anzubringen, zwei für die Läuter- und eine für die Abspül-Wasser.) Von den Stelltafeln weg erfolgt die Vertheilung auf die Herde durch ausgezackte Bleche *e'*. In Folge des Anstosens sondert sich während des Herablaufens der Trübe über den Herd der Schlich in diagonaler Richtung ab und fällt am unteren Ende bei *f'* auf derjenigen Seite des Herdes ab, mit welcher dieser anstöst; der halbreine bei *g'*, mehr gegen die Mitte, und die taube Trübe endlich bei *h'* auf der Seite auf welcher aufgegeben wird.

Um das Auffangen dieser verschiedenen Abtheilungen zu erleichtern sind im untersten Theile des Herdes Spalten angebracht; der Spalt *i'* führt den reinen Schlich in das darunter liegende Gerinne (oder Kasten,) *l'*, der Spalt *k'* den halbreinen in das Gerinne *m'*; das taube endlich fällt unmittelbar in die Herdfluth *n'*. (Man hat daher nach Bedarf auch drei Spalten angebracht, davon zwei für halbreinen Vorrath.)

Diese Spalten gewähren den Vortheil, — eben so wie bei den Einkehrherden (s. §. 416.) die Gerinne oder Kasten unter dem Herde aufstellen und den Raum davor freihalten zu lassen.

Da sich nun die Breite der einzelnen sich bildenden Abtheilungen nach dem Falle und dem Stose des Herdes, der Menge der trüben und hellen Wasser u. s. f. richtet, so sind, — sehr zweckmäsig, — am unteren Ende bewegliche Zungen *o'*, *p'* angebracht, die den Strom auch bei verschiedener Breite den Spalten zuleiten.

(Dergleichen Zungen sind natürlich auch dann verwendbar wenn der Herd nicht mit Spalten versehen ist, sondern alle Gerinne unten, vor demselben stehen.)

Da wo die Erze Freigold enthalten ist für dessen Aufnahme noch ein besonderes Fach angebracht.

Um die Sonderung auf dem Herde noch vollständiger erfolgen zu lassen empfahl *Klerity* (in der berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1869. S. 67.) auf

demselben schon weiter oben kleine Flügel schräg aufzustellen, welche den Strom der Trübe wiederholt derjenigen Seite wieder zuwenden sollten auf welcher er aufgegeben war, um ihn dem Läuterwasser wiederholt auszusetzen. Er glaubte damit bei angestellten Versuchen gute Erfolge erlangt zu haben. — Ausserdem schlägt er vor sogar oberhalb eines jeden solchen Flügels noch ein besonderes Stellbret anzubringen.

Weit einfacher und ihren Zweck gut erfüllend, ist dagegen die Einrichtung gleich am obersten Anfange des Herdes eine feste Zunge aufzustellen, welche die Trübe noch eine Zeitlang zusammenhält und ihr nicht gestattet sich sogleich zu verbreiten. (Taf. LII. Fig. 5.)

Abgesehen von anderen Einflüssen kommt es bei diesem Herde ganz besonders auf vollkommene Ebenheit und Glätte der Fläche an. Es wurde desshalb empfohlen die Diehlung aus Ahornholz darzustellen, die Diehlen sollen, — wie überhaupt, — genau gefügt und gefalzt sein, mit hölzernen Nägeln befestigt, glatt gehobelt und mit Bimstein abgerieben werden.

Die Ansichten über die Vorzüglichkeit des Ahornholzes fielen jedoch sehr verschieden aus; während man in Schemnitz anfangs mit demselben eine doppelt so grose Leistung erlangt zu haben glaubte, als mit Tannen- und Fichten-Bretern, fand man sie ebendort später um nichts gröser als bei letzteren; dazu ist noch Ahornholz sehr theuer, behält seine Ebenheit und Glätte nur kurze Zeit, modert und fault bald, und hat überhaupt nur kurze Dauer. (*V. Hingenau*, öster. Bergw.-Zeitg. Jgg. 1868. S. 13. — *Rittinger*, Erfahrgn. Jgg. 1862. S. 33.)

Uebrigens empfiehlt *Rittinger* in seiner Aufbereitung (S. 450.) unter die Ahorndiehlung noch eine andere von weichem Holze zu bringen, wie denn allerdings auch hier eine doppelte Diehlung vorzuziehen ist.

Ein Anstrich der Diehlen mit Steinkohlentheer gab einen glatten Herd, hielt aber nicht lange: ein Firnissanstrich war anfangs zu glatt, dauerte aber gut. Sodann suchte man auch dem Holze durch Bestreichen mit Schwefelsäure — der besseren Dauer wegen, — eine angehende Verkohlung zu ertheilen. (*Rittinger*, Erfahrgn. Jgg. 1861. S. 21.)

Ein weiterer Versuch war der: den Herd mit Zinkblech zu bekleiden; der jedoch eben so wenig zum Ziele führte. (*V. Hingenau*, öster. Bergw.-Zeitg. Jgg. 1861. S. 309.)

Sogar mit Marmorplatten hat man — (zu Immenkäppel,) den Herd versuchsweise belegt.

Endlich schritt man zu einer Bekleidung des Herdes mit Kautschukzeug und mit Guttaperchaplatten, die sich zwar ganz brauchbar bewährten aber sehr kostspielig waren; daher man zu der eben so guten und hinreichend dauerhaften, aber weniger theuern sogenannten Kautschukleinwand überging. Der Schlich setzt sich auf dieser Leinwand nicht so fest auf, als auf bloser Diehlung, lässt sich daher leichter abspülen; auch reicht dann um so mehr eine Diehlung von einfachen Bretern aus.

Zu Przibram in Böhmen war der Ueberzug nach viermonatlichem Gebrauche noch ganz unversehrt.

Das Aufziehen der Leinwand muss bei warmer Witterung geschehen, um sie straff spannen zu können; dennoch dehnt sie sich nach und nach und wirft Falten, daher sie von Zeit zu Zeit nachgespannt werden muss. Das obere Ende wird bei dem österreichischen Bergbaue am Kopfe des Herdes unter einen 10 Zoll breiten Streifen von Zinkblech untergeschoben; (der somit die Stelle des Latzes bei den Planherden (vgl. §. 421.) vertritt. (*v. Hingenau*, öster. Bergw.-Zeitg. Jgg. 1869. S. 305.)

Der unterste Theil der hölzernen Zungen am unteren Ende des Herdes ist fest; der bewegliche Theil dreht sich um einen aufrecht stehenden Stift. Auf seiner Unterfläche ist er mit Leder zu belegen um dicht an den Herd anzuschliessen; auch ist es zweckmäsig die Zunge durch eine Feder *a* (Taf. LIII. Fig. 2. *A*. Aufriss, *B*. obere Ansicht,) niederdrücken und in der ihr gegebenen Stellung festhalten zu lassen.

Eine andere Weise die Zungen festzustellen ist folgende: Auf dem Stifte *a* (Taf. LIII. Fig. 3. *A*. Aufriss, *B*. obere Ansicht,) um den sich die Zunge *b* dreht, ist über ihr noch eine zeigerartige Eisenschine *c* aufgesteckt, die durch eine Schraubenmutter *d* in jeder ihr gegebenen Stellung festgehalten werden kann. Durch ihr vorderes Ende geht eine Pressschraube *e* die ihrerseits wieder die Zunge *b* festhält. (*Rittinger*, Erfahrgn. Jgg. 1865. S. 26.)

Oefters noch hat man, obschon nicht mit Grund, bei ausserösterreichischem Bergbaue die Zungen ganz weggelassen. Weit eher kann diess mit den Spalten geschehen und der ganze Ab-

lauf über den unteren Rand des Herdes herabgeführt werden; nach jedem der, dann freilich mehr vorbauenden Gerinne oder Kästen leitet ihn dann ein schieberartiges flaches Gerinne.

Die wohl auch besonders empfohlene Anbringung von Schwungrädern dürfte gerade bei diesen Herden um so eher entbehrlich erscheinen, da sie viele und kurze Stöse zu bekommen haben.

Die Vertheilung der Läuter- und Abspül-Wasser auf den Herd ohne Stellklötzchen, nur durch Schwellleistchen ist, wie in allen ähnlichen Fällen von sehr unsicherem Erfolge.

Bei nothwendiger Veränderung des Falles des Herdes soll nach *Rittinger* so verfahren werden, dass der Herd in seiner mittleren Länge, bei der Zunge, immer in derselben Höhe bleibt, daher oben um ebensoviel gehoben als unten gesenkt wird, und umgekehrt. Theilweis will man es auch gut gefunden haben dem Herde querüber — in der Stosrichtung, — etwas Fall zu geben.

Ein Uebelstand der beschriebenen Einrichtung ist der: dass dem Herde die Erschütterung nur an einem Punkte, und nur durch die mit dessen Unterfläche verbundene Zunge mitgetheilt wird. Weit besser ist es daher den Herd an zwei Punkten, und zwar nicht unter, sondern in der Fläche des Herdes anstosen zu lassen.

Diese Einrichtung, zugleich mit einigen anderen Verbesserungen, wie sie sich allmählich als zweckmäsig dargestellt haben, ist Taf. LII. Fig. 6. in der Seiten-, Taf. LIII. Fig. 4. *A.* in der oberen, *B.* der vorderen Ansicht dargestellt.

Der Rahmen des Herdes besteht hier nur aus drei, aber stärkeren Herdbäumen *a*, die oben durch ein Querstück *b* als einen schwachen Kopf, und etwas über dem unteren Ende durch den Riegel *c* verbunden, übrigens alle drei durch zwei eiserne Anker *d* zusammengehalten sind. Die Bäume *a* sind, — wie bei neueren Constructionen dieser Herde auch anderwärts, — mit halbem Falze versehen, in welchem die doppelten Diehlen *e* liegen auf denen an den Herdbäumen zur Verdichtung noch die Futterbreter *f* angetragen sind, welche somit sammt jenen, die Borde bilden.

Die Aufhängung des Herdes ist die gewöhnliche; an vier Hängestangen *g*.

An der Unterfläche der Herdbäume ist die Zunge *h* befestigt; sie dient jedoch nur um den Herd mit der Spannfeder *i* in Zusammenhang zu bringen, welche hier blos in einem Ausschnitte der Zunge, ohne weitere Verbindung liegt. Im Uebrigen ist hier die Schraube zum Spannen der Feder nicht an deren mittlerem Theile angebracht, sondern am oberen Ende, so dass zur Ertheilung stärkerer Spannung die Feder nicht angezogen sondern abgedrängt wird.

Die Bewegung erhält der Herd durch eine Stosstange *l*, mittels eines gewöhnlichen Drückelzeuges, (bei anderen auch mittels einer stehenden Schwinge,) von einer Stosherdwelle.

Auf derselben Seite des Herdes liegt eine gut befestigte Stauchvorrichtung aus doppelten Stauchklötzen *m*, *m'*, mit hinter *m* eingerammten Strebeklötzen *n* und mit Mauer *o* hinter dem hinteren, *m'*.

An den Stauchklotz *m* fällt der Herd mit zwei, am oberen und unteren Theile des jenem zugewendeten Herdbaumes befestigten hölzernen Stauchkeilen *p*, gegen Stosbleche *q* an. An dem diesseitigen Herdbaume sind dazu zwei gusseiserne Futterhülsen *r* angeschraubt, in denen die Stauchkeile sitzen.

Das Aufgeben der Trübe erfolgt (aus Spitzkästen,) über die Stelltafeln *s*, das der Läuter- und Abspül-Wasser aus den Ständerröhren *t*, ebenfalls über kleine Stelltafeln *u*. Alle Stelltafeln sind vor dem vorderen Rande mit Tropfleisten *v* versehen. Um die etwa auf die Herdbäume fallenden trüben und hellen Wasser nicht darauf liegen bleiben zu lassen, sind auf deren obersten Theil, am Kopfe des Herdes, keilförmige Hölzer *w* aufgestellt; auf den mittelsten Baum ein sattelförmiges.

Spalten hat der Herd am unteren Ende nicht; ebensowenig Zungen, der Abfluss erfolgt daher durchgängig vom unteren Rande, — welcher desshalb ebenfalls mit einem gezahnten Tropfbleche versehen ist, — in hölzerne Trichter *y* und durch diese in die Rinnen *z*, *a'*, *b'*; nach Erfordern, wenn man zwei Sorten halbreinen Schlich auffangen will, auch in vier Rinnen.

Diese Weise des Anstoses, wie sie auf der Grube Churprinz bei Freiberg, wie auch im Wesentlichen der Construction bei mehreren rheinischen Aufbereitungen eingerichtet worden ist, hat sich sehr gut bewährt.

Ferner hat man statt der Federn auch Kautschukbuffer angebracht, ja sogar die Federn ganz weggelassen und die

Herde nur durch ihr eigenes Gewicht anfallen lassen; was freilich bei dem geringen Ausschube nur eine sehr schwache Erschütterung geben kann, auch kaum eine beliebig gesteigerte Anzahl von Stösen gestattet.

Kautschukbuffer fand *Heberle* in Falun (Schweden,) sehr gut; die Scheiben derselben brauchten in zwei Jahren nur ein Mal ausgewechselt zu werden. (Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1870. S. 167.)

Das Weglassen der Federn hat sich in Freiberg ganz unbrauchbar erwiesen, ja für zähe Schlämme mit feinem Bleiglanze, haben dort sogar hölzerne Federn nicht genügt.

Ein bei diesem stetig wirkenden Stosherde häufig bemerkbarer Uebelstand ist der: dass der Schlich nicht gleichmäsig und vollständig davon abgewaschen wird, sondern an der Seite des Anpralles an dem Borde sitzen bleibt, dort einen Wulst bildet. Dem abzuhelfen hat man wohl gegen das untere Ende des Herdes, wo diese Anhäufung eintritt, noch einen besonderen, stärkeren Wasserstrahl durch Blei- oder Kautschuk-Röhren aufgeführt. (*Rittinger* empfiehlt desshalb (Aufber. S. 461.) bei flauen Mehlen den Herd von Zeit zu Zeit abzukehren um den sich mit der Zeit festsetzenden Schlich zu beseitigen.)

Einen anderen Vorschlag dem abzuhelfen, hat *Klerity* (in der berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1869. S. 67.) gethan. Da nach seiner Meinung das Sitzenbleiben des Schliches darauf beruht, dass im Augenblicke des Anprallens an die Stauchvorrichtung die Bewegung des Herdes eine söhlige sei, die Schlichtheile daher — zugleich dem Einflusse der Schwerkraft unterworfen, — sich in diagonaler Richtung abwärts zu bewegen streben, so empfiehlt er zu dessen Abhülfe dem Herde im letzten Theile seines Weges eine Richtung aufwärts zu geben, dadurch, dass derselbe mit einem an der Unterfläche seines mittleren Herdbaumes befestigten kugelförmigen Kopfe an eine derartig abgeschrägte Fläche eines Stauchklotzes anpralle, dass er dadurch aufzusteigen genöthigt werde. —

Hierdurch würde nun allerdings die Resultante des Parallelogrammes der Kräfte eine söhlige Richtung erlangen, der Schlich aber natürlich um nichts minder gegen die nun aufwärts gerichtete Herdfläche unter einem spitzen Winkel getrieben werden, daher nicht zu ersehen ist, wie auf diese Weise das Sitzenbleiben verhindert werden soll; noch ganz abgesehen davon, dass er, wie allemal, und wesentlich auch gegen den Herdbord gedrängt wird; übrigens die Schwierigkeit bleiben würde, einen so gestalteten Stoskopf auf die Dauer in einem seitlichen Angriffe hinreichend zu befestigen.

Statt den Herd ausschieben zu lassen, glaubt man in neuerer Zeit eine bessere Wirkung dadurch erlangt zu haben, dass diess ziehend, wie in Taf. LIII. Fig. 5. geschieht, also nach der ursprünglichen Weise, — (vgl. Taf. LII. Fig. 3.) — dort durch Schwingen, wie es ebenfalls in neuerer Zeit wiederholt worden ist.

Wenn nicht mit dieser Einrichtung etwa noch andere Veränderungen verbunden werden, so lässt sich eine Ursache besserer Wirkung nicht absehen, weil sich der dadurch angeblich erlangte ruhigere, nicht prellende, Ausschub eben so gut durch geeignete Gestalt der Druckköpfe, wie auch des Drückelzeuges (vgl. §§. 463. 465.) herstellen lässt.

Ein unverkennbarer Uebelstand bleibt bei allen Doppelherden der, dass der eine nächstanprallende Herd nothwendig stärker erschüttert wird als der andere. Man hat nun zwar diesen Mangel dadurch auszugleichen gesucht, dass der zweite Herd anderen Vorrath, — halbreinen, — verarbeitet als der erste, er bleibt jedoch dabei immer noch von dem ersten in Hinsicht auf Stellung und Gang ganz abhängig. Der einzige Vortheil: der Ersparniss an Raum, an Anlagskosten wie auch etwas an Kraftbedarf, möchte jenen Mangel kaum entfernt aufwiegen. Ausserdem lässt sich bei zwei vereinigten Herden die Ebenheit der Fläche erfahrungsmäsig schwer erhalten, dieselbe erhebt sich vielmehr gewöhnlich in der Mitte der Breite, — beziehendlich bei dem mittleren Herdbaum; — schon in Folge des Anstosens auf einer Seite.

§. 491. Constructions- und Betriebsverhältnisse.

Die stetig wirkenden Stosherde bekommen bis jetzt nur eine geringe Länge; an und für sich und im Verhältnisse zu ihrer Breite; sie gehen am besten mit vielen und kurzen Stösen und verlangen sehr viel Wasser.

1) *Rittinger* (Aufber. S. 459. u. ff.) schreibt 8 öster. Fus Länge und 4 Fus Breite (auf einen Herd,) vor, auf welche letztere jedoch die Trübe nur in 8 – 12 Zoll, überhaupt höchstens auf ein Viertel der Breite, auffallen soll.

Der Fall soll bei röschen Mehlen 8, bei Schmunden 3 Grad sein.

Die Menge der Läuterwasser soll bei ersteren Vorräthen 0,6, bei letzteren 0,86 Cub.-Fus pro min. sein; davon sind die meisten als Abspülwasser zu geben.

Der Herd soll bei röschen Mehlen pro min. 70—80, bei Schmunden 90—100, bei flauen Mehlen und Schmunden 140 Stöse von $2^1/_2$ bis $^3/_4$ Zoll herabgehend erhalten; bei 180—200 Pfd. Spannung der Feder; (eine stärkere würde den Schlichtheilen sogar eine rückgängige Bewegung ertheilen.)

Vier continuirliche Doppelherde sollen in 24 Stunden 200—250 Ctr. Pochmehle verarbeiten — (davon die Zwischenproducte auf andere Herde gebracht werden,) — mit $^1/_4$ Pferdekraft an der Welle pro Herd. Man könne überhaupt das $2^1/_2$—$3^1/_2$fache von Trübe auf dieselbe Breite des Herdes aufführen, als auf einen gewöhnlichen Stosherd.

2) Nach *Rittinger* (Erfahrgn. Jgg. 1862. S. 35.) soll bei jedem Doppelstosherde nur der eine Trübe aus dem Spitzkasten, der andere halbreine Mitteltrübe vom Häupteiherde verwaschen; jedoch könne jeder Nebenherd auch als Hauptherd benutzt werden.

3) In *Rittinger's* Erfahrgn. Jgg. 1862. S. 33. ist für rösche Mehle $^7/_8$ Zoll, für Schmunde $^1/_2$ Zoll Fall pr. Fus angesetzt; für jene 55 Ausschübe zu $2^1/_2$ Zoll, für diese 65 zu 1 Zoll pro min.

4) Zu Przibram (Böhmen,) wird den 8 Fus langen Herden für rösche Mehle 12 Zoll, für Schmunde 6 Zoll Fall gegeben; sie bekommen 60 bis 80 Stöse zu $1^1/_2$ bis 2 Zoll, und 100—120 zu $^3/_4$ bis 1 Zoll. Rösche Vorräthe bekommen dort $^1/_4$ Cub.-Fus Wasser pro min., Schmunde 0,06 Cub.-Fus, — auf je eine Herdabtheilung. Der Schlich vom ersten Verwaschen kommt nochmals auf den Herd.

5) Bei dem Bleibergbaue zu Rodna in Siebenbürgen musste die Spannung für die Röschherde 590 Pfd., für die Schlammstosherde 488 Pfd. sein. Dort konnten auf 4 Doppelherden in 24 Stunden 350—400 Ctr. Pochmehl verarbeitet werden; man erhielt davon reinen Bleischlich und Mittelproduct das durch Spitzkästen geschickt und dann auf dem Nebenherde verarbeitet wurde; (*Rittinger's* Erfahrgn. Jgg. 1863. S. 22.)

6) In Nagybanya, (Ungarn,) erhielt man viererlei Producte: Bleischliche, arme Bleischliche, Mittelschliche und Abfall; bei einem anderen Versuche auch noch ein fünftes Product: goldreichen Bleischlich. (*Rittinger*, Erfahrgn. Jgg. 1864. S. 18.)

7) In Schemnitz musste man mit wenig Spannung arbeiten, bei röschen Mehlen mit 140 Pfd. an der Feder, bei Schmunden mit 100 Pfd.; dagegen mit mehr Ausschub als in Rodna.

Bei Pacherstollner bleiischen Vorräthen erhielt ein Doppelherd an Läuter- und Abspül-Wasser pro min.

		an Trüben
bei röschen Mehlen	2,279 Cub.-Fus,	0,392 Cub.-Fus,
» mittlen »	2,527 »	0.333 »
» milden »	1,365 »	0,323 »
» Schmunden »	1,583 »	0,236 »

Je mehr man Läuterwasser giebt, desto weiter geht der Schlich hinab, ehe er die Seite des Herdes erreicht.

Fünf continuirliche Doppelherde verarbeiteten dort in 24 Stunden 120 bis 150 Ctr. Pochgänge. (*Rittinger*, Erfahrgn. Jgg. 1864. S. 28 u. ff.)

8) Bei Versuchen in Nayag in Siebenbürgen gab man für Vorrath aus dem ersten Spitzkasten

Fall	Ausschub		Spannung	Trübemenge	Läuterwasser
	Zahl	Gröse			
4,25 Grad	1. Abth. 80	1,75 Zoll	250 Pfd.	0,22 Cub.-Fus	1,02 Cub.-Fus
	2. » 90	2 »		0,31 »	0,78 »
Ein Vorrath aus dem zweiten Spitzkasten					
8,75 Grad	1. Abth. 80	1 Zoll	155 Pfd.	0,27 Cub.-Fus	0,29 Cub.-Fus
	2. » 90	2 »		0,6 »	0,45 »

(*Rittinger*. Erfahrgn. Jgg. 1865. S. 25.)

9) Auf der Grube Churprinz bei Freiberg erhält der stetig wirkende Stosherd pro min. 90—120 Stöse zu $1^1/_2$ höchstens $1^3/_4$ Zoll. Es werden nach der Art der dortigen Erze vier Abtheilungen gebildet: 1) reiner Schlich (Bleiglanz,) 2) Schwer- und Fluss-Spath mit Schwefelkies und wenig Bleiglanz; 3) Quarz und Flussspath mit etwas Schwefelkies und sehr wenig Bleiglanz; (beide Sorten werden auf gewöhnlichen Stosherden weiter verwaschen;) 4) Berge.

§. 492. Nach *Rittinger* soll sich der stetig wirkende Stosherd gut eignen für Vorräthe zwischen Mehl und Graupen; bei der schemnitzer Aufbereitung erhielt man jedoch darauf bei röschen Vorräthen weniger göldisches Silber als auf gewöhnlichen

Stosherden; von den übrigen Mehlen umgekehrt; so besonders bei den franzschachter Gängen wo er höheren Silbergehalt und reinere Schliche lieferte. (*Rittinger*, Erfahrgn. Jgg. 1868. S. 10. — Jgg. 1864. S. 26.) — (Ueber die guten Erfolge in Przibram s. das berg- u. hüttenmänn. Jahrbuch u. ff. Bd. XIV. S. 208.)

Weniger eignet sich der Herd für Schmunde. Die Vorräthe verlangen dazu eine weit sorgfältigere Kornsortirung als für den gewöhnlichen Stosherd, so namentlich die Mittelmehle ein ganz gleichförmiges Korn und sehr reine Läuterwasser. Dabei verlangt er sehr viel Wasser, ist sehr empfindlich und schwer in die für jeden Vorrath richtigste Stellung zu bringen.

Als Vortheile sind von ihm zu nennen: dass ein Theil des Schliches gleich rein und lieferbar dargestellt wird, (Freigold besonders sich scharf abscheiden soll;) vor Allem aber Handarbeit erspart wird; (obschon die Vergleiche in dieser Hinsicht in Ungarn mehr mit liegenden als mit gewöhnlichen Stos-Herden angestellt worden sind. (*Rittinger*, Erfahrgn. Jgg. 1863. S. 24. 1864. S. 18.)

Gegen gewöhnliche Stosherde wollte man nach *Rittinger* (Erfahrgn. Jgg. 1864. S. 26.) in Schemnitz 72 Proc. an Schichtlöhnen erspart haben.

Für milde Mehle von bleiischen Erzen eignet sich der Herd noch weniger gut als der gewöhnliche Stosherd; für Schmunde, besonders von Silbererzen möchte überhaupt der Drehherd vorzüglicher sein.

Die Leistungen sollen nach *Rittinger* bedeutend gröser sein als die des gewöhnlichen Herdes (s. §. 491.)

Nach den in Freiberg gemachten Erfahrungen liess sich der Herd mit blosem Diehlenboden von Ahorn noch am besten für Mittelschlämme benutzen, mit Kautschukleinwand bespannt auch für rösche, für zähe mit feinem Bleiglanze aber nicht, weil sich dieser auch durch alle versuchte Abänderungen nicht ganz aus den Bergen und zu dem Schliche bringen liess. Der halbreine Schlich, nochmals auf denselben Herd gebracht, wurde dadurch nicht reicher. Auch hatte es sich gleich anfangs ergeben dass für dortige Erze der Herd länger sein muss, daher sogar die ihm dort gegebenen 10 Fus (2,857 mètr.) Länge noch nicht genügen. In der Leistung (der verarbeiteten Menge,) bleibt er hinter dem gewöhnlichen Stosherde weit zurück, — etwa im Verhältnisse von 1 : 3, — was schon in der geringen Breite begründet ist, in welcher die Trübe nur aufgegeben werden darf.

Zu Falun in Schweden soll er sich gegentheils, nach *Heberle* bei der Aufbereitung der dortigen armen Kupfererze sehr gut bewährt, noch einmal soviel als ein gewöhnlicher Stosherd, zudem ohne allen Verlust (?) verarbeitet haben, „weil die erhaltenen Mittelproducte, die hier gar keiner Nacharbeit bedürften (?) nicht erst gesammelt und aufbewahrt zu werden brauchten. wobei sie zusammenrosteten.“ — (Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. 1870. S. 167.)

Zu Mitterberg in Salzburg soll sich dieser Stosherd sogar zu der so schwierigen Sonderung des feineingesprengten Kupferkieses vom Spatheisenstein aus feinen Mehlen sehr gut bewährt haben.

Auf dem Oberharze hat man bei wiederholten Versuchen mit dem *Rittinger*'schen stetig wirkenden Stosherde keine Erfolge erlangt.

γ) Der Plan-Stosherd.

§. 493. Der Planstosherd besteht aus einem endlosen Planherde (s §. 487.) der sammt seinem Rahmen in der Weise eines gewöhnlichen Stosherdes, der Länge nach ausgeschoben und zurückgestosen wird.

Seine Einrichtung ist folgende. (Taf. LIV. Fig. 1. *A*. Längenaufriss, *B*. obere Ansicht, ohne die Aufgebevorrichtung.) Der Herdrahmen besteht aus den beiden Wangen *a*, welche durch die Steege *b* verbunden sind; auf diesen ruhen die Längenlatten *c*, die selbst wieder durch die Kreuzsteege *d* unterstützt werden. In jene Wangen *a* sind die beiden Rollen *e*, *f* — am oberen und unteren Ende, — eingelegt, über welche die endlose Plane *g* läuft. Sie bestehen, wie die bei dem gewöhnlichen endlosen Planherde aus hohlen Trommeln von Holz auf eisernen Achsen. Die Achse *h* der oberen ruht in festen Lagern und empfängt, sammt der Plane, ihre Bewegung durch die auf das eine ihrer Enden aufgesteckte Riemenscheibe *i*; die Lager *k* der unteren Trommel hingegen lassen sich mittels der Schrauben *l* der Länge nach verstellen, um die Plane mehr oder weniger zu spannen. (Ihre Sohlen sind desshalb auch für die durchgehenden Befestigungsschrauben geschlitzt.)

Die Plane *g* besteht aus Kautschuk-Leinwand. Mit dem oberen Trume gleitet sie auf den, dazu mit Eisenschienen belegten Längenlatten *c* hin. Zwischen den beiden Rollen *e* und *f* wird das untere, zurückgehende Trum der Plane nach von einer dritten Rolle *m* getragen, deren Achse in bügelartigen Lagern *n* ruht; auch diese lassen sich, — und somit die Rolle, — zum Spannen der Plane in ihren Befestigungen an den Wangen, und zwar der Höhe nach verstellen.

Dieser Herd ist in einem Gerüst *o*, *p* aufgehängt. Zur Aufhängung des oberen Theiles dienen die Träger *q*, in denen eine eiserne Stange *r* — quer über den Herd liegend, — ruht; sie trägt durch die Hängeeisen *s* eine zweite dergleichen *t* die in den oberen Theil der Wangen *a* eingelegt ist. Die hier

deren Lager befestigenden Schrauben gehen durch die Wangen hindurch und halten unten zugleich die Lager der Rolle *e*. Die Wangen bilden also auch hier die Herdborde für die Plane als Herdfläche.

Zur Aufhängung des unteren Endes des Herdes ist dort ebenfalls, und zwar in die unteren Seiten der Wangen, ein Eisenstab *u* eingelegt, der durch Hängeeisen *v* von Stellschrauben *w* getragen wird, die durch den dem Herdgerüste zugehörigen Steeg *x* gehen. Durch sie kann der Fall des Herdes beliebig verändert werden.

Den Ausschub nach der Länge ertheilt dem Herde die Daumenscheibe *y* an der Welle *z*, welche durch die auf ihr sitzende Riemenscheibe *a'* ihre Umdrehung erhält. Die Daumen der Scheibe *y* wirken auf einen an den beiden Wangen befestigten eisernen Quersteeg *b'*, von der Form einer T-Schiene, auf deren Mitte ein Blatt *c'* als Streichblech aufgeschraubt ist.

Für den Rückfall, oder hier Rückstos, des Herdes läuft vom unteren Ende einer jeden Wange, in deren Längenrichtung, ein Bolzen *d'* aus, der durch einen an dem Herdgerüste befestigten eisernen Bügel *e'* geführt ist, innerhalb dieses Bügels aber durch einen Buffer *f'* aus Kautschuk, mit dazwischen gelegten Blech-Scheiben geht, dessen Spannung durch eine dahinter befindliche Schraubenmutter *g'* beliebig gesteigert werden kann.

Der Buffer wird durch den Ausschub des Herdes zusammengedrückt, — gespannt, — und schnellt ihn wieder zurück, so wie der Daumen den Riegel *b'* verlassen hat; ein Anprallen des Herdes an einen festen Widerhalt findet daher hier nicht statt.

Die Aufgebevorrichtung ist eine der gewöhnlichen. Auf dem Steege *h'*, und so auf dem Herdgerüste ruhend, besteht sie zunächst aus einem Rumpfe *i'*, in den der Vorrath gebracht und aus welchem er von dem durch *k'* eingeführten Einschlämmwasser hinausgeführt wird. Durch einen von einer Schütze *l'* verstellbaren Spalt *m'* gelangt er in eine Einschlämmtrommel *n'* mit Quirlwelle *o'*, von da durch den Spalt *p'* auf ein Gerinne *q'* mit fächerförmig gestellten Leistchen, als Stelltafel, — deren Fall durch die untere Aufhängung *r'* verändert werden kann, — und endlich, bei $^1/_3$ der ganzen Arbeitslänge auf die Herdplane, woselbst aus einem hinter dem Steege *h'* liegenden Gerinne *s'* das Läuterwasser hinzutritt. Der von demselben geläuterte, und

auf der Plane sitzen gebliebene Schlich wird mit dieser aufwärts bewegt und in einen unter dem oberen Ende stehenden Trog *t'*, durch das aus dem Rohre *u'* dagegen sprützende Wasser abgespült. Die auf der Plane hinablaufende Trübe hingegen fällt am unteren Ende in den Trog *v'* mit anstosendem Herdfluthgerinne.

Zusammengehalten wird übrigens das Herdgerüst durch die Ankerstangen *w'* welche die oberen mit den unteren Herdsäulen verbinden.

Der Planstosherd wurde zuerst auf dem Altenberge bei Aachen, (Gesellschaft Vieille montagne,) etwa im Jahre 1860 von dem dortigen Obersteiger *Hartwig*, unter Beirath des Directors *Bilhars* ersonnen und aufgestellt, (daher er auch meist als der *Hartwig*'sche Herd bezeichnet wird,) als Verbesserung des ursprünglichen endlosen Planherdes, der sich auch dort zu wenig brauchbar ergeben hatte. Von da wurde er an mehreren anderen Orten, z. B. zu Immenkäppel, zu Werlau am Rhein, zu Commern a. d. E., im Siegenschen, in Oberschlesien u. s. f. angewendet. Auf dem Altenberge versuchte man auch zwei solcher Planherde unter einander aufzustellen.

(*Stapff* schlug — in der berg- und hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1863. S. 177. — sogar vor, drei dergleichen in einem Rahmen zu vereinigen.)

Nach der ersten Einrichtung war die Plane auf ihrer Unterfläche ebenfalls mit Querleisten besetzt, was auch um so nothwendiger war, als auch der untere, rückkehrende Theil der Plane zwischen der oberen und mittleren Rolle nicht gespannt war, sondern einen Busen bildete dem entsprechend auch der obere Trog eine Wannenform hatte.

§. 494. Mas- und mechanische Verhältnisse; Leistung, Verwendung.

1) Die Planstosherde bekommen gewöhnlich nur $3^5/_6$—4 Fus breite, 12 bis 18 Fus lange Arbeitsfläche.

2) Auf dem Altenberge bei Aachen verarbeitete ein solcher Herd mit 4 Fus rheinl. breiter $12^1/_2$ Fus langer Arbeitsfläche, mit 90—120 Stösen von $^3/_4$—1 Zoll pro min., in der 10-stündigen Arbeitsschicht 210—300 Ctr. bleihaltige Galmeischlämme; (von zähen das Wenigere, von röschen das Mehrere. (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. X. A. S. 214.)

3) Auf Meinerzhagen bei Commern, an der Eifel, verarbeitet man darauf den dritten Abstich vom — festliegenden, — Rundherde; davon in 12 Stunden, mit 12 Cub.-Fus Wasser pro min. 60 Ctr. (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. XIV. B. S. 185.)

4) Zu Immenkäppel bei Bensberg, wo man den Herd zum weiteren Anreichern und Fertigmachen der auf dem Stosherde dargestellten blendigen Abstiche verwendet, hat die Plane eine 4 Fus breite und 12 Fus lange Arbeitsfläche, durchschnittlich 6 Zoll, ($^1/_{24}$.) Fall und 40 Fus Geschwindigkeit pro min. Der Herd bekommt pro min. 130 Stöse zu $^1/_2$ Zoll und 3 Cub.-Fus Wasser und verarbeitet in 10 Stunden mit $^1/_4$ Pferdekraft 112 preuss. Scheffel jener Vorräthe.

5) Zu Werlau bei St. Goar, a. Rh., verwendet man gegentheils den Herd um halbreines Product, — Blende mit Bleiglanz, — darzustellen, das dann auf gewöhnlichen Stosherden vollends rein gemacht wird. Der Herd erhält dort bis 160 Stöse pro min.

Im Ganzen scheint sich, nach mehrfachen Erfahrungen der Planstosherd am besten für mittelzähe Mehle und Schlämme zu eignen, und zwar nicht zum vollständigen Ausarbeiten aus dem Rohen bis zum Reinen; während ganz zähe dem Drehherde (s. §. 496. u. ff.) zu übergeben sind, rösche Vorräthe aber gewöhnlichen Stosherden oder Feinkornsetzmaschinen.

Einen Mangel derselben bildet die im Verhältnisse zur Leistung kostspielige Unterhaltung der Plane, (obschon die letztere zu Immenkäppel auch bis 2 Jahr gedauert hat.)

§. 495. 2. B. c. Der schwingende Herd, — Schaukelherd, Schüttelherd, — trägt, wenn der Stosherd als aus dem deutschen Sichertroge der ersten Art (s. §. 444. Bd. II. S. 394.) entstanden betrachtet werden kann, den Character der zweiten, schwingend bewegten, Art. (S. 395.)

Er wird für wirkliche Aufbereitung fast allein durch den *Bradford*'schen Herd dargestellt.

Der Herd (Taf. LIV. Fig. 2. *A.* Längenaufriss, *B.* vordere Ansicht, ohne Aufgebevorrichtung,) besteht aus einem flachen kahnartigen, jedoch vorn und hinten offenen Gefässe *a*, mit senkrechten Seitenwänden, von Kupferblech; im Grundrisse länglich viereckig; der Boden flach wannenförmig vertieft, an den Enden dagegen umgekehrt gekrümmt, — überhängend.

Dieses Gefäss hängt an dem einen Ende an zwei langen Schwingen *b*, mit dem anderen ruht es auf zwei kürzeren, aufrechtstehenden Gelenkgliedern *c*, deren untere Enden wieder durch Zapfen *d* von Hängestangen *e* getragen werden. Wird der Herd vor- und rückwärts geschoben, so bewegt sich das vordere Ende in einem nach unten, das hintere in einem nach oben gewendeten Bogen. Die Hängestangen *e* werden wieder von Armen *f* getragen, die von einer Achse *g* ausgehen; durch einen an letzterer steckenden Arm *h* kann dieselbe gedreht, und dadurch das hintere Ende des Herdes beliebig erhoben und gesenkt werden.

Der Herd wird von einem Krummzapfen *i* aus, mittels der Schwingen *b* vor- und rückwärts geschoben. Die Schwingen und Gelenkstangen sind dabei so gestellt, dass beim weitesten Ausschube nach vorn der Herd dort tiefer steht als hinten; umgekehrt am Ende des Rückganges hinten tiefer, — obschon etwas weniger als vorher mit dem vorderen Ende.

Der zu verwaschende Vorrath wird von einer Bühne *k* fortwährend mit Wasser auf den hinteren Theil des Herdes aufgetragen. Beim Ausziehen des Herdes gelangen die leichteren Theile gegen dessen vorderes Ende, die schweren bleiben am hinteren zurück; von jenen werden die leichtesten über das vordere Ende in ein Gefäss *l* abgeschüttet, in welchem sich das etwa noch Haltige niederschlägt während die Trübe unter der Scheidewand *m* hinweg und jenseits wieder aufsteigend abfliesst. Der halbreine Schlich fällt durch einen Spalt *n* im Boden des Herdes in einen Kasten *o*; der reinste Theil hingegen wird beim Rückgange des Herdes über dessen hinteres, — dann geneigtes, — Ende durch das aus dem Gerinne *p* darauffallende Wasser, das schon vorher die Läuterung unterstützte, in einen dritten Kasten *q* hinabgespült. —

Dieser Herd soll sich für das Verwaschen von Goldsand ganz vorzüglich bewährt haben, zumal er wenig Kraft und, — bei nur 3 Fus Länge auf 2 Fus Breite, — wenig Raum braucht. (Vgl. Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. I. B. S. 189. Bd. III. B. S. 138.)

Er ist jedoch auch für andere Erze verwendet worden.

Nach dem Mining magazine Vol. VI. p. 189 u. 472. waren auf der Bristol-Kupfergrube in Californien im Jahre 1856 17 dergleichen Herde im Betriebe, deren einer bei gewöhnlichem Gange im Durchschnitte 74 Pfd. Erz verwusch.

Der Herd eignet sich jedenfalls am besten für feine Sände und Schlämme, insbesondere von specifisch schweren Erzen und Metallen. Ein Arbeiter soll leicht 20 Herde beaufsichtigen können.

Herde von demselben Character d. h. mit vor- und rückwärts schwingender gleichförmiger oder auch ruckweiser Bewegung, im Uebrigen verschiedener Construction, finden sich noch in mehreren Ländern, auch zum Amalgamiren von Goldsand, öfters zum Auswaschen von Amalgamations-Rückständen angewendet.

So z. B. zum Amalgamiren in Californien ein sogenannter Schüttelherd mit ebenem Boden, auf dem jedoch gefällartige, rückwärts geneigte, flache Stufen hergestellt sind, deren jede ein Quecksilberbad enthält, durch welches der eingeschlämmte zu amalgamirende Vorrath geführt, und durch die schüttelnde Bewegung damit zusammengearbeitet wird. Der Herd erhält pro min. 70—90 Stöse zu 2—4 Zoll und arbeitet 24 Stunden lang stetig fort. (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. IV. B. S. 123.)

Aehnlich ist ein anderer in Spanien verwendeter Herd der aus einer $1\frac{1}{2}$ mètr. langen, $\frac{3}{4}$ mètr. breiten hölzernen Tafel, auf drei Seiten mit Rändern umgeben, besteht, dessen Boden mit dreiseitig prismatischen Leisten besetzt ist, davon die eine flacher aufsteigende Seite dem Kopfe, die andere, senk-

rechte hingegen dem unteren Ende zugewendet ist. Die Tafel hängt an vier Klammern in einem Rahmen und hat nach vorn Fall. Der Rahmen ist wieder an vier Stangen aufgehängt. Die zu verwaschenden Amalgamirrückstände werden mit Wasser aufgegeben. Der Herd wird ruckweis hin und her bewegt und stöst dabei mit Knöpfen an federnde Schienen an; der Sand wird abgeschüttet, das Amalgam bleibt auf dem Herde liegen und wird nachher in Waschschüsseln vollends ausgewaschen.

Zum Verwaschen von Goldsand soll sich dagegen diese Vorrichtung nicht eignen. (Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1867. S. 213.)

Noch eine Vorrichtung ähnlicher Art welche im Colorado-Territorium in Nordamerica zum Amalgamiren angewendet ist, soll, nach einer Beschreibung in der berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1870. S. 396. aus einem 11—12 Fus langen, aber nur 1 Fus breiten Gerinne bestehen, mit sich darin gegen den trüben Strom bewegenden Wellen (?), die mit amalgamirtem Kupfer überzogen sind.

2. B. d. Die rotirenden Kehrherde.

§. 496. Die rotirenden Herde — Drehherde, — sind die weitere Ausbildung der festliegenden Rundherde (s. §§. 434. u. ff.) zu stetig wirkenden Herden, in der Weise dass sich nicht die Bürsten u. dergl. drehen sondern der Herd.

Zwar würde sich ein festliegender Rundherd ebenfalls zu einem stetig wirkenden dadurch umgestalten lassen, dass, wie diess auch schon v. *Rauen* (in *Rittinger*'s Erfahrgn. Jgg. 1861. S. 33.) angedeutet hat, die Vorrichtungen zum Läutern und Abkehren drehend, aber so angeordnet würden, dass während eines jeden einzelnen Umganges aufgetragen, abgeläutert und auch abgekehrt, also eine Arbeit vollendet würde; jedoch hat man diesen Weg eben nicht verfolgt sondern den entgegengesetzten eingeschlagen.

Auch die Drehherde können Kegelherde, — manchmal vorzugsweise Scheibenherde genannt, — oder Trichterherde, — Schüsselherde, — sein. Erstere sind die am meisten angewendeten.

Die erste Aufstellung von Drehherden fand auf dem Oberharze zu Clausthal, im Jahre 1853 statt; (s. Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg 1853 S. 299. Jgg. 1854. S. 3.) und zwar als Kegelherde. Von da an verbreitete sich ihre Verwendung immer weiter, durch verschiedene Abänderungen und Vervollkommnungen ausgebildet.

§. 497. α. Der Kegelherd — Scheibenherd, — ist, seiner Behandlung nach ebensowohl als Kehr- wie als Schlämm-Herd, d. h. mit Läutern durch Bürsten oder nur durch Wasser gebraucht, ohne dass die Einrichtung des Herdes desshalb nothwendig eine andere wird.

Bei der ersten Aufstellung auf dem Oberharze hatte er, — als Kehrherd, — folgende Einrichtung, welche auch noch jetzt

im Wesentlichen dieselbe geblieben ist; (vgl. Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1854. S. 3.).

Der Herd *a* (Taf. LV. Fig. 1. *A.* Seiten-, *B.* obere Ansicht,) — (dessen Bau in seinen Einzelnheiten später ausführlich beschrieben werden soll,) — ruht mit dem unteren Zapfen seiner stehenden Welle *b* in einer Pfanne, mit dem oberen in Pfadeisen an dem Rahmen *c*.

Ueber der Mitte des Herdes ist, die Welle umgebend, ein ringförmiges Gefäss von Blech, ein sogenannter Trichter aufgehängt, das durch Scheidewände in zwei gleichgrose Abtheilungen *d* und *d'* getheilt ist, aus deren einer, der kleineren *d*, der eingeschlämmte Vorrath, aus der anderen *d'*, das Wasser zum Läutern und Abspülen auf den Herd fällt. Der Austritt aus dem Trichter erfolgt durch kleine Löcher in dessen Boden, weniger gut in der Umfangswand. Nach *d* wird die Trübe durch das Gerinne *e*, nach *d'* das helle Wasser durch das Gerinne *f* geleitet. Während sich nun der Herd dreht, tritt allmählich jeder Theil desselben unter den Trübetrichter *d* und wird von ihm mit Vorrath belegt, sodann aber unter *d'*, aus welchem das Läuterwasser über die Belegung strömt. Nun gelangte letztere in den Bereich eines breiten Reissigbesens *g* aus $1^1/_2$ Fus langen Ruthen, welcher sie aufstrich, von da zu einem dichteren Reissigbesen *h*, aus kürzeren Ruthen, welcher die Belegung nur eben berührte; sodann in den Bereich eines Borstenbesens *i*, der die Berge, und eines anderen *k*, der das Unterfass abstreichen sollte, — (obschon hierzu die Längen der beiden Besen nicht im richtigen Verhältnisse stehen dürften,) — endlich aber in den Bereich einer Abkehrbürste *l*, aus einer Anzahl einzelner an einer Latte befestigten Bürsten bestehend, die den geläuterten Schlich vom Herde ab und diesen reinkehrte, der nun wieder zur Aufnahme neuen Vorrathes von *d* aus bereit war.

Die Bürstenlatte wurde — und wird auch bei den neueren Einrichtungen, — durch einen kleinen Krummzapfen *m* auf dem Herde schnell hin und her geführt.

Ein spiralförmig gekrümmtes Rohr *n*, mit feinen Oeffnungen — Brauserohr, — gewöhnlich von dem Ringgerinne *e'* ausgehend, ergänzte für den unteren Theil des Herdes den Bedarf an Läuterwasser; ein gerades dergleichen, hinter der Herd-

bürste *m* ihr parallelliegendes Brauserohr, *o* sprützten ebenfalls Wasser gegen die Herdfläche, und unterstützten das Abkehren. Alles vom Herde Ablaufende und Abgekehrte fällt in eine denselben umgebende ringförmige Rinne *p*, die durch Scheidewände *q* in Abschnitte zur Aufnahme der Herdfluth, des Halbreinen, (Unterfasses,) und des Schliches getheilt ist, aus denen sie durch Lutten *r* in Kästen oder Gerinne abgeführt werden.

Die Verwendung von Ruthenbesen kam jedoch sehr bald, als für diese Arbeit zu grob, in Wegfall.

Eigenthümlicher Weise sind bei dieser (nach der oben angeführten Originalangabe beschriebenen,) Einrichtung die ersten Läuter- und selbst Abkehr-Bürsten länger als die folgenden, — die letzte Bürste zum Abkehren des Schliches ausgenommen; — so dass die Belegung nach und nach in den Bereich immer kürzerer, statt längerer kommt.

Eine andere Einrichtung stellt Taf. LVI. Fig. 1. (*A.* Aufriss, *B.* Grundriss, Taf. LVII. Fig. 1. Gerippe des Herdes,) — dar.

Auf die — hier eiserne, — Spindel *a* ist, als Grundlage für den Herd ein eiserner Teller — Rostteller, — *b* aufgekeilt, der noch durch einen aus zwei Hälften bestehenden Ziehring *c* darunter befestigt wird. Auf diesem Teller ruhen hölzerne radiale Arme *d* mit keilförmigen Ueberhöhungen *e* welche die der Herdfläche zu gebende Neigung begründen. Beide, — oder wenigstens die ersteren —, sind durch Schrauben auf dem Teller befestigt. Uebrigens bestehen auch wohl die Arme mit ihren Ueberhöhungen aus einem einzigen Stücke, d. h. sie sind in der Mitte, nächst der Spindel, um so viel höher.

Ein solcher Rostteller erhält nicht nur dem Herde die richtige Lage, sondern befördert auch durch sein Moment die Gleichförmigkeit des Ganges.

Jene Unterlage trägt die Diehlung aus gespündeten Pfosten *f* die in der Richtung der Sehnen von einem Arme zum anderen liegen; nicht aber radial, weil sich sonst bei etwaigem Werfen der Diehlen radiale Rinnen auf dem Herde hinab bilden, die eine regelmäsige Arbeit hiernach weit mehr stören als auf dem festen Rundherde. Bringt man dagegen doppelte Diehlung an, (was nicht unzweckmäsig, wenn schon bei diesem Herde nicht nothwendig,) so kann auch die obere Lage radial liegen.

Die Diehlen sollen, nach gewöhnlicher Vorschrift, aus grünem, d. h. frischem Holze bestehen, „damit sie sich nicht werfen".

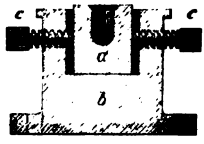
Diess zu verhüten müsste jedoch auch der Herd bei etwaigem längeren Stillstande stets feucht erhalten werden.

Nach dem Aufnageln der Diehlen wird endlich die Fläche mit einem im Kreise geführten Hobel vollständig geebnet, um einen richtigen Kegelmantel darzustellen.

Arme und Diehlung beginnen jetzt am gewöhnlichsten, — vollends bei schwachen eisernen Spindeln, — nicht gleich an der Welle, weil das nicht nöthig; (wovon später mehr.) Der äussere Umfang des Herdes ist, des leichten und richtigen Ablaufes wegen mit einem Blechkranze *h* bekleidet.

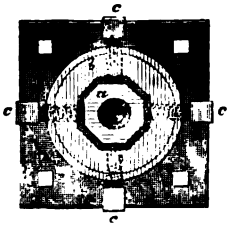
In das untere Ende der Spindel *a* ist ein Zapfen von Stahl eingesetzt mit welchem sie in einer Pfanne *i* ruht, und zwar zunächst in einem Zapfenfutter das, — und mit ihm die Spindel mit dem ganzen Herde, — durch Stellschrauben genau centrirt werden kann.

Fig. 313. A.



In Fig. 313. (*A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) stellt *a* das Zapfenfutter, *b* das Zapfenlager, *c* die Stellschrauben dar. Oefters wird, wie in ähnlichen Fällen die Sohle für den Zapfen durch eine noch besonders eingelegte Stahlscheibe gebildet.

Fig. 313. B.



Oben liegt die Spindel mit ihrem Halse in dem Lager oder Pfadeisen *k* das sie an dem Rahmen *l* festhält.

Auf das obere Ende dieses Zapfens ist ein gezahntes Rad aufgesteckt, das durch eine Schraube ohne Ende in langsame Umdrehung gesetzt wird. (Ein sogenanntes Wurmrad.)

In Fig. 314. [s. f. S.] (*A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) ist *a* das obere Ende des Zapfens, *b* das gezahnte Rad, (mit entsprechender Schrägstellung der Zähne,) *c* die endlose Schraube an einer liegenden Welle, in den Lagern *d*.

Ueber der Mitte des Herdes ist um die Spindel herum das Ringgerinne *m*, von Blech, aufgehängt. Es wird jedoch hier nur durch einen Ringausschnitt gebildet, dient auch nur zur Aufnahme und Vertheilung der Läuter- und Abspül-Wasser, die ihm durch ein Rohr *n* von oben herab zugeführt werden. Diese Wasser fallen durch Löcher im Boden auf eine, zu besserer Vertheilung gerippte oder gewellte Blechscheibe *o*, welche

dieselben auf den Herd führt. Der eingeschlämmte Vorrath dagegen wird durch das Gerinne p unmittelbar auf ein solches geripptes Blech q und durch dieses auf den Herd geleitet.

Fig. 314. A.

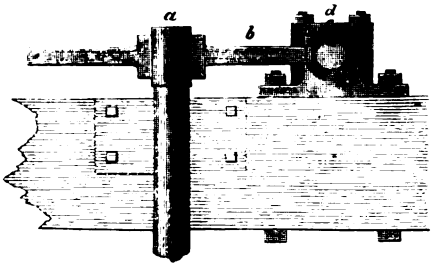
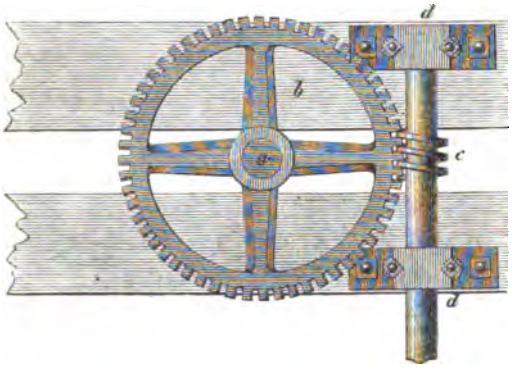


Fig. 315 (s. nebenstehend,) (*A.* vordere, *B.* obere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) stellt diese Einrichtung für sich dar; *a* das Blech zum Vertheilen der Trübe, *b* das zum Vertheilen der Wasser.

Fig. 314. B.



Ob übrigens die Zuführung der Läuterwasser sich nur auf einen kleineren oder gröseren Theil des Umfanges oder, wie manchmal, fast auf den ganzen erstreckt, hängt wesentlich von der Beschaffenheit des zu verwaschenden Vorrathes ab: ob dieser aus einem sich schwer sondernden Gemenge oder aus einem leichten Schlamme besteht, daher auf seinem ganzen Wege Läuterwasser erhalten muss oder nicht.

Zuweilen sind auch doppelte concentrische Gerinne (Trichter,) angebracht, von denen dann das innere *a* (Fig. 316. [s. nebenstehend,] *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) die Trübe das äussere, etwas tiefer stehende, *b* die Läuter- und Abspül-Wasser auf den Herd giebt; beide sind verbunden und an den Hängestangen *c* aufgehängt.

Bei grosem Wasserbedarfe hat man auch schon sogar drei concentrische Gerinne angebracht; (Taf. LV. Fig. 2. Aufriss,) das innerste für den Vorrath, das nächste für die Läuter-, das äusserste für die Abspül-Wasser, um letztere beide der Menge nach beliebig regeln zu können. Wenigstens lässt man, wenn viel Läuterwasser gebraucht werden, diese auf dem ganzen Umkreise um die Welle auftreten.

Statt des Aufgebebleches q werden auch kleine Stelltafeln mit Stellklötzchen angebracht.

Fig. 315. A.

Fig. 315. B.

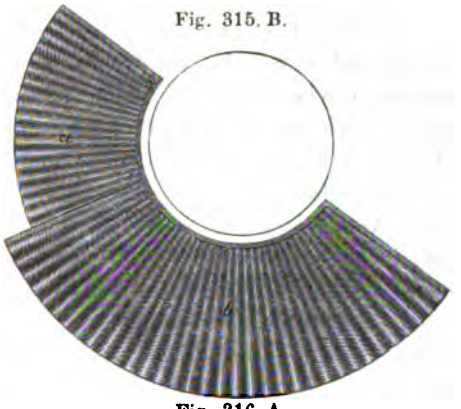


Fig. 316. A.

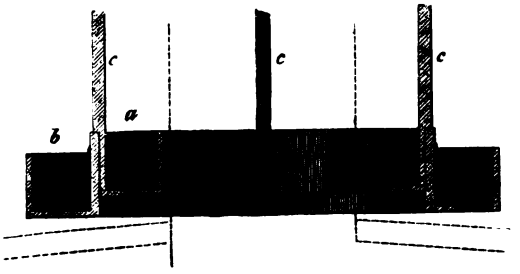
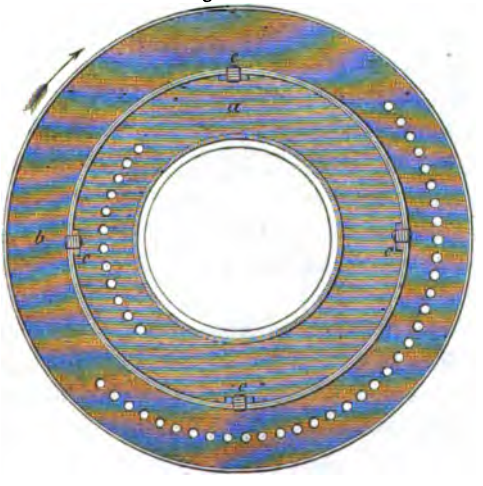


Fig. 316. B.



Ob diese Vorrichtungen über dem Herde aufgehängt, oder auf einfache Weise aufgelagert werden, ist natürlich an und für sich gleichgültig, nur wird bei letzterer Weise der Herd mehr versperrt, unzugängiger.

Lässt man Vorrath und Läuterwasser aus den Trichtern unmittelbar, ohne Vertheilungsbleche auf den Herd fallen, so müssen jene natürlich so nahe über der Herdfläche stehen, dass nicht, durch hohes Herabfallen, die Belegung aufgewühlt wird.

Die aufgetragene Belegung gelangt beim Umlaufe zuerst in den Bereich einer langhaarigen Borsten-Bürste *r*, welche die Berge abkehrt, sodann in den einer längeren Bürste *s* die den halbreinen

Schlich, (Blendeschlich u. dergl.) und endlich in den Bereich einer langen radialen Bürste *t*, welche den ganzen noch übrigen Schlich abkehrt.

Alle diese Bürsten sind bei der hier dargestellten Einrichtung unbewegt, nur *r* und *s* auf ihren Trägern *u* um Stifte drehbar, um den Bereich ihrer Wirksamkeit auf der Herdfläche, je nach Bedarf breiter oder schmäler machen zu lassen, auch stehen die Abkehrbürsten nicht schräg, (wie in Taf. LV. Fig. 1.) sondern ebenfalls radial, zumal letztere Stellung wesentlich wegen der Bewegung der Bürsten nothwendig ist.

Alles Ablaufende und Abgekehrte wird von dem den Herd umgebenden Ringgerinne *v* von den durch die Scheidewände *w* hergestellten Abtheilungen aufgenommen. Auch diese Scheidewände sind verstellbar, je nach dem Umfange von dem man eine dieser Sorten aufnehmen, jenen zuweisen will. Häufig ist diese Rinne von Eisenblech.

Die Brauseröhren fertigt man gern von Zinkblech, denen zum Abspülen giebt man wohl zwei Reihen von Löchern.

Heberle (Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1870. S. 201.) hält es für vortheilhaft die Löcher so zu stellen, dass die Wasserstrahlen einander kreuzen.

Wird der Herd ganz aus Holz und ohne Rostteller erbaut, so werden die Arme *a* (Taf. LVII. Fig. 2. Aufriss,) durch Streben *b* unterstützt und bekommen unmittelbar die dem Herde zugehörige Neigung. Die Welle muss dazu nach unten länger werden, daher auch der untere Zapfen tiefer hinab, in die Sohle rückt, wenn man nicht um den Herd herum eine kreisförmige Bühne als Stand für die Arbeiter anlegen will. Demnach ist bei dieser Construction dem Herde eine so unveränderliche Lage wie durch Eisenunterstützung zu erhalten nicht möglich.

Je nachdem man bei der Arbeit eine grösere Anzahl von Abtheilungen bilden, oder eine andere Behandlung eintreten lassen will, vermehrt man auch die Anzahl und Stellung der Bürsten. Ein Beispiel davon stellt Taf. LVII. Fig. 3. (obere Ansicht,) dar.

Auf den Herd *a* wird mittels der kleinen Stelltafel *b* die Trübe und durch das Ringgerinne *c* das Läuter- und Abwasch-Wasser aufgeführt. Die Belegung tritt zuerst in den Bereich der festen Bürste *d* welche die Berge abstreicht, von da in den

der Bürste *e*, die, radial liegend und sich um ihr inneres Ende bei *f* drehend, am äusseren durch die Stange *g* vor- und rückwärts bewegt wird. (Sie läuft dazu mit einer Rolle *h* auf einer bogenförmigen Schiene *i* hin und her.) Hierauf streicht die feste Bürste *k* die Blende ab; ihr folgt die Bürste *l*, welche den Bleischlich reinigt und endlich die Bürste *m* die diesen und damit den ganzen Herd reinigt. Die Bürstenlatte *m* ruht an beiden Enden auf den Rollen *n* und wird von der Wendedocke, — (liegendem Kreuze,) — *o* durch die Stange *p* in Bewegung gesetzt.

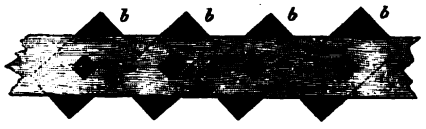
Bei der grosen Anzahl von Spielen die man die Abkehrbürsten machen lässt, ist freilich die Bewegungsweise durch eine Wendedocke nicht gerade die zweckmäsigste.

Die einzelnen Bürsten an der Latte sind auch hier, wie meistentheils, schräg und so gestellt, dass zwischen den arbeitenden Flächen Zwischenräume bleiben; beides soll für die Wirkung d. h. das Abkehren, vortheilhafter sein als die gerade Stellung.

Die Bürsten *b*, Fig. 317. (*A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) sind an der Latte *a* mit Schrauben befestigt, daher in der Richtung veränderlich.

Fig. 317. A.

Fig 317. B.



In anderen Fällen, besonders bei zähem, feinem Schlamme werden die Bürsten theilweis oder insgesammt durch Brausen ersetzt. Einen theilweisen Ersatz zeigt Taf. LVI. Fig. 3. wo einer radialen Läuterbrause *a*, eine gekrümmte *b* folgt, welche beide von dem mittleren Ringgerinne *c* ausgehen. Gekrümmte Brausen, vollends solche in weit entwickelten Spiralen, werden jedoch jetzt überhaupt als unnöthig gekünstelt, wenig mehr angewendet.

Im Allgemeinen gewähren Brauseröhren zum Läutern den Vortheil, das Wasser in beliebig verschiedenen Entfernungen vom Mittelpunkte, und in veränderlicher Menge auf den Herd führen zu können, indem man die nicht gebrauchten Löcher

mit Pflöckchen verschliesst; (wie man diess auch bei den mittleren Läutergerinnen thut,) dagegen wendet man gegen sie ein, dass die Löcher schon durch geringe Unreinigkeiten im Wasser leicht verstopft werden. — Brausen ersparen auch den Aufwand an Bürsten.

Bei den Drehherden in der Aufbereitung der Schwabengrube im Siegenschen spült eine Brause die Berge ab, eine zweite weiter hinauf, das Mittelgut, eine dritte den Abstieb. Vor jeder Brause steht eine Bürste schaukelnd. (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. XII. B. S. 226.)

Wenn, wie es ebenfalls öfters geschieht, sowohl das Läutern wie das Abspülen des Schliches nur durch Brausen erfolgt, werden die Herde ganz zu Schlämmherden; (vollständiger sogar als liegende Schlämmherde [vgl. §. 437.] behandelt.) Diese Brausen, bis auf die letzte zum Abspülen des Schliches, sind dabei um stehende Röhren drehbar um auch ihren Bereich verändern zu lassen. Es ist diess jedoch nur bei sich sehr leicht sondernden und sehr leicht abwaschenden Schlämmen und Schlichen ausreichend. Zum Abwaschen müssen die Wasserstrahlen unter gröserem Drucke auf den Herd fallen, und wird dem wohl eingehalten, dass dadurch die Diehlung stark angegriffen werde. Das Letztere wird freilich auch gegentheils nicht mit Unrecht von den Bürsten behauptet, deren Wirkung man nicht so beliebig zu regeln und zu mäsigen vermag, während sie mehr Kraft zur Bewegung brauchen, den ruhigen Gang des Herdes stören.

Nur durch Brausen wird auf den Drehherden zu Immenkäppel und Steinbrück bei Bensberg gearbeitet. Der durch ein Gerinne aufgegebene Vorrath gelangt zuerst in den Bereich des Läuterwassers aus einem Ringgefässe an der Welle, sodann in den einer Brause zum Abspülen des Unterfasses, endlich zu einer zweiten zu dem des Schliches.

Eine Bürste mit dahinter liegender Brause möchte wohl, wenigstens für das Abwaschen, in der Mehrzahl der Fälle das Beste sein.

Um die Wirkung der Läuterwasser auf den Herd, besonders für das Mittelgut, zu verstärken, hat man auch Läuterbürsten rückwärts und so gerichtet aufgestellt, dass sie das Wasser auf der Herdfläche zurückstauen, wieder aufwärts weisen.

Auch Kisten hat man früher und theilweis noch jetzt verwendet. Mehrentheils sind sie beweglich wie Taf. LV. Fig. 3. (*A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) dergestalt dass mehrere Kisten *a*

in Scheerenarmen *b* an einer gemeinsamen Welle *c* sitzen, die durch den Arm *d* mittels einer Zugstange hin und her bewegt wird. Um die Kisten leicht aufstreichen zu lassen, sind sie mit Gegengewichtkästen *e* versehen. Die Arme sind so zu stellen dass die Kisten vorzugsweise bei der Vorwärtsbewegung auf dem Herde aufliegen, beim Rückgange aber mehr gelüftet werden. Noch besser wird diess durch die, — obgleich etwas zusammengesetztere, — Einrichtung Taf. LV. Fig. 4. erreicht, bei welcher das hintere Ende der Kiste mit einem zweiten Scheerenarme *f* verbunden ist, der ebenfalls von einer Welle *g* ausgeht. Dieser Arm ist jedoch kürzer als *b*, auch ihm nicht parallel, sondern so gestellt, dass während des Vorwärtsschiebens das Ende von *b* sich mehr und mehr senkt, das von *f* hingegen hebt, so dass die Kiste immer mehr aufgedrückt wird, beim Rückgange aber das Umgekehrte erfolgt, die Kiste gelüftet wird.

Minder empfehlungswerth obschon ebenfalls gebraucht, sind unbewegliche, nur um Zapfen drehbare Kisten, wie Taf. LV. Fig. 5.

Den Zutritt des Vorrathes und der Läuterwasser lässt man gern in einem gröseren Abstande von der Mitte, bei grosen Herden bis 3 Fus, erfolgen, — daher denn auch die Herddiehlung nicht bis ganz an die Welle zu reichen braucht, — um den Unterschied des inneren, Aufgebe- und des äusseren Um-Kreises weniger gros werden zu lassen.

Die sehr langsame Umdrehung des Herdes möglichst gleichförmig zu bewirken, eignet sich die Bewegung durch Schraube ohne Ende am besten; weniger gut durch Gurte, — Riemen ohne Ende, — weil diese gerade bei so langsamer Bewegung leicht rutschen; am wenigsten empfehlungswerth, weil ruckweis, durch Schiebstangen die auf gezahnte Kränze wirken.

Bei der Aufbereitung bei der Schwabengrube am Stahlberge im Siegenschen ruht der Herd auf drei Frictionswalzen deren eine durch ein Wasserrad bewegt wird. (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. XII. B. S. 226.)

Um eine möglichst glatte und dabei unveränderliche Oberfläche darzustellen hat man auch, — wie in anderen Fällen, — versucht den Herd mit Zinkblech zu bekleiden, jedoch ohne guten Erfolg. Mehr befriedigend will man (so u. A. auf Scharlei-Grube

in Ober-Schlesien,) ein Belegen des Herdes mit Cäment, — auf eiserner Unterlage, — gefunden haben.

Endlich hat man auch oft für denselben Zweck Drehherde ganz aus Gusseisen dargestellt. Taf. LV. Fig. 6. (Aufriss;) Taf. LVI. Fig. 2. (Grundriss,) zeigt einen solchen.

Von der Spindel *a* wird der aus einem Stücke gegossene Herd *b* durch den auf jene aufgekeilten Armstern *c* getragen. Aus dem Gerinne *d* tritt die Trübe auf, aus dem Trichter *e* das Läuterwasser, zunächst durch ein concentrisches Brauserohr *f* das mehr als die Hälfte des inneren Umfanges begreift; ausserdem werden von *e* aus die sämmtlichen Läuter- und Abwasch-Wasser durch die Röhren *g*, *h*, *i* und ein in der Zeichnung durch *i* verdecktes Rohr, den an ihnen sitzenden Brausen zugeführt.

Die auf den Herd aufgetragene Belegung gelangt zunächst unter die Wirkung der Brause *k*, welche die Berge wegspült, sodann, im Verfolge der Umdrehung unter *l*, welche das Halbreine, — Mittelgut, —, läutert dann unter *m*, die es abspült und endlich unter *n* welche den übrigen Schlich abspült; *k*, *l* und *m* sind um ihre Zuführungsrohre drehbar. Die Einrichtung des Ringgerinnes *o* mit seinen Eintheilungen zur Aufnahme und Abführung der Producte bleibt die schon beschriebene.

Die Trübe tritt auch hier in einer absolut und verhältnissmäsig gröseren Entfernung von der Mitte auf den Herd, wodurch freilich, bei überhaupt geringem Durchmesser, dessen Arbeitsfläche sehr geschmälert wird und der Vortheil der Verringerung des Unterschiedes zwischen dem inneren und äusseren Umfange bei den meisten Vorräthen sehr überwogen wird, d. h. ganz reiner Schlich sich selten, zumal ohne grosen Verlust, darstellen lässt. Sehr viel kann man aber den Durchmesser eines eisernen Herdes auch wieder nicht vergrösern, zumal wenn derselbe, — wie nöthig, — aus dem Ganzen gegossen wird. — Uebrigens sollen solche eiserne Herde gut arbeiten.

Für denselben Zweck hat man auch einen anderen Weg vorgeschlagen, nehmlich den Herd gewölbt, — sphäroidisch, — darzustellen, so dass dessen Fall von innen nach aussen zunimmt, daher die, sich mit der zunehmenden Vertheilung des Vorrathes auf eine grösere Fläche verminderte Geschwindigkeit durch den gröseren Fall ausgeglichen wird. Diese Einrichtung richtig und verhältnissentsprechend darzustellen, möchte jedoch schwer, sie selbst auch nur von zweifelhaftem Erfolge sein, daher den allen Rundherden ohnehin anhängenden Mangel: der Unveränderlichkeit des Falles bei Verschiedenheit der Vorräthe, nur vergrösern.

§. 498. *β.* Der Trichterherd, — Schüsselherd. — Der drehende Herd ist als Trichterherd von derselben Einrichtung wie der Kegelherd, nur mit nach innen gerichtetem Falle; er ist jedoch weniger angewendet als letzterer und mehrentheils von kleineren, manchmal sehr kleinen Masverhältnissen.

Eine gewöhnliche Einrichtung dieser Art, — von Eisen, — stellt Taf. LVII. Fig. 4. (Aufriss,) Taf. LVIII. Fig. 1. (obere Ansicht,) dar.

Auf die Spindel *a* ist der fünftheilige Armstern *b* aufgekeilt, welcher die Schüssel *c*, — den Herd, — trägt. Der äussere Umfang des letzteren ist mit einem erhabenen Rande *d* eingefasst; an dem inneren sitzt ein eben solcher nach unten gewendeter *e*, der theils zur concentrischen Feststellung der Schüssel, theils dazu dient, die ablaufende Trübe in das darunter liegende Ringgerinne *f* zu führen, das von den Säulen *g* getragen wird. Wegen der richtigen Abführung der Trübe ist der Rand *e* auch oft höher, d. h. tiefer hinabgeführt. Rings um den Herd liegt in der Sohle ein kreisförmiges Rohr *h* das mit Wasser unter Druck gespeist wird, und durch die aufsteigenden Rohre *i*, *k*, *l*, *m*, *n*, *o*, *p* Läuter- und Abspül-Wasser auf den Herd giebt.

Die zu verarbeitende Trübe tritt durch das Gerinne *q* am äusseren Umfange auf den Herd, der sie, als Belegung, zuerst unter die Läuterwasser aus dem ringförmigen Brauserohre *r* bringt, das in Abtheilungen gesondert ist durch deren einzelne, je nach Bedarf, mittels der Hähne *s* mehr oder weniger Wasser auf den Herd geführt werden kann. Es spült, besonders im letzteren Theile die Berge ab. Hierauf gelangt die Belegung in den Bereich der Querbrause *t*, die das Mittelgut, und endlich unten das gerade Brauserohr *u*, das den ganzen Schlich abwäscht. Die Brausen *t* und *u* sind in horizontaler Richtung drehbar. Auch hier ist natürlich das Ringgerinne *f* mit verschiedenen, verstellbaren, Scheidewänden versehen.

Es bedarf keiner Erwähnung dass man hier eben so wie bei dem eisernen Kegelherde statt einer und der anderen Brause Bürsten anwenden kann, was indess bei den kleinen Herden seltener geschieht.

Trichterherde dieser Art sind u. A. bei der Braunstein-Aufbereitung zu Dehrn bei Limburg im Nassauischen, bei der Galmeiaufbereitung in Ober-

schlesien u. s. f. angewendet, früher auch bei der Galmeiaufbereitung auf dem Altenberge bei Aachen.

Grösere Trichterherde mit Bürsten sind u. A. auf der Grube Mercur bei Ems im Nassauischen angewendet.

Eiserne gegossene, oder auch, der mehreren Leichtheit wegen, blecherne Drehherde sollen öfter schon desshalb besser gefunden worden sein, weil sie, ihrer Glätte halber weniger Wasser brauchten.

Manchmal sind auch dergleichen kleinere Trichterherde mit Kegelherden zusammen an einer und derselben Spindel zu gemeinsamer Arbeit vereinigt, wie in Taf. LVIII. Fig. 2. wo der zu verwaschende Vorrath zuerst auf den Trichterherd *a* gelangt, das von diesem Ablaufende und Abgewaschene aber von der Ringrinne *b* aufgenommen, aus der das Halbreine der Ringrinne *c* und aus ihr dem Kegelherde *d* zugeführt wird, dessen Producte sodann die Ringrinne *e* aufnimmt.

Derartige Vereinigungen hat man u. A. bei der Galmeiaufbereitung auf den Gruben Cäcilie, Apfel und Therese in Oberschlesien angewendet.

Auch die umgekehrte Anordnung ist versucht worden, nehmlich die, den Kegelherd oben und den Trichterherd unten anzubringen; die erstere Weise darf jedoch als die bessere angesehen werden, weil der Trichterherd doch immer nur vorarbeiten, weniger einen Theil rein darstellen kann.

Immer ist, wie bei allen dergleichen Einrichtungen, ein Herd von dem anderen hinsichtlich der Umdrehungsgeschwindigkeit abhängig, wozu noch der Einfluss der ungleichen Durchmesser der Herde tritt.

Sogar das Uebereinanderstellen von drei Herden — Trichter-, Kegel- und Trichter-Herd, — ist vorgeschlagen worden.

Von ganz anderer Einrichtung ist der Trichterherd von *Rittinger*. Er wurde zuerst im Jahre 1860 im Schemnitz aufgestellt und von da an bei mehreren östereichischen Aufbereitungen verwendet. (Vgl. *Rittinger*'s Erfahrgn. Jgg. 1861. S. 33.)

Mit den späteren Veränderungen und Verbesserungen, wie sie ihm insbesondere bei der Aufbereitung zu Przibram in Böhmen gegeben wurden, (s. darüber *Rittinger*, Erfahrgn. Jgg. 1865. S. 26.) ist seine Einrichtung folgende.

Auf die stehende Welle *a* (Taf. LVIII. Fig. 3. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) die, wie gewöhnlich, mit dem unteren Zapfen *b* in einer Pfanne, mit dem oberen *c* in einem an dem Rahmen *d* befestigten Lager ruht, ist der eiserne Teller *e* aufgesteckt, dessen Muff *f* unten durch eine Bodenscheibe geschlossen, an die wieder eine Hülse zum Einsetzen des Zapfens *b* angegossen ist.

Auf diesen Teller sind die sechzehn Arme *g* aufgeschraubt welche die Diehlung *h* des Herdes tragen. Sie reicht fast ganz bis an die Welle, nur dass nächst dieser noch eine eiserne Ringscheibe *i* auf die Arme aufgelegt ist, durch welche die inneren Befestigungsschrauben der letzteren gehen. Der äussere Umfang des Herdes ist von einem niedrigen Rande *k* eingefasst. Die Herdfläche, — (für die *Rittinger* ebenfalls Ahornholz empfahl, das sich jedoch an anderen Orten um nichts besser als anderes bewährt hat,) — ist durch radiale Leisten in 32 Abtheilungen getheilt, welche dadurch gewissermasen eben so viele einzelne Herde absondern. Die Leisten reichen jedoch, — weil nicht nothwendig, — nicht bis an den äussersten Rand des Herdes, noch weniger nach Innen bis an die Welle, schon desshalb, weil sonst die Abtheilungen am inneren, unteren Ende eine bis zur Unbrauchbarkeit geringe Breite, dagegen eine für unnöthig erachtete Länge erhalten würden. Das Ende jeder Abtheilung ist noch durch Flügelleistchen zusammengezogen uud mündet hier in eine Lutte *m*, welche die abfliessende Trübe in zwei darunter liegende kreisförmige Sammelrinnen leitet.

Aufgegeben auf den Herd wird die zu verarbeitende Trübe an acht verschiedenen Punkten des äusseren Umfanges. Sie wird dazu in ein Kästchen *n* geleitet und fällt aus diesem, durch Löcher im Boden in Gerinne *o*, die sie den kleinen Lutten *p* und durch diess auf den Herd führen. Den äusseren Umfang des Herdes umgiebt eine Rinne *q*, in welche aus an der Decke hinlaufenden Röhren *r* die Läuterwasser an zwei Stellen, bei *s* und s_1, einfallen. Aus jener Rinne treten sie dann durch mit Schützen versehene Oeffnungen *t* in kleine Lutten *u*, durch diese in die Bogengerinne *v*, steigen in ihnen in die Höhe und fallen endlich über die innere Wand *w* derselben auf den Herd. Diese Wand ist von Blech, oben ausgezackt, in der Fläche gewellt, — gekerbt, — und unten rechenförmig aus-

geschnitten; Alles, damit das Wasser in Tropfen vertheilt auf den Herd fällt.

Die bogenförmigen Gerinne sind durch kleine Scheidewände abgetheilt, zwischen denen die aus, und auf den Herd tretenden Mengen beliebig regulirt werden können.

(Statt der Schützen und Lutten hat man das Wasser aus q in v auch durch Hähne geführt.)

Während sich nun der Herd in langsamer Umdrehung fortbewegt, tritt eine Abtheilung desselben nach der anderen unter eine der Einfallslutten p, welche sie belegt, von da unter die Läuterwasser aus v, und endlich in den Bereich eines in einen breiten Schnabel auslaufenden Rohres y, aus welchem unter einem spitzen Winkel das unter starkem Drucke aus r zugeführte Wasser gegen den Herd sprützt, und den geläuterten Schlich abwäscht, worauf die gereinigte Abtheilung abermals unter eine Aufgebelutte p gelangt, und die Arbeit von Neuem beginnt. Auf diese Weise wird jede Abtheilung während eines einzigen Herdumganges acht Mal belegt, geläutert und abgewaschen.

Die ablaufende Läutertrübe fällt durch die Lutten m in das unter dem Herde liegende Sammelgerinne z, der Schlich in ein zweites a'. Für die Ueberführung in z ist a' an den zuständigen Stellen von Fangrinnen b' überdeckt. Aus beiden Sammelrinnen wird das Aufgefangene durch andere Rinnen c' abgeführt.

Da nun aber auf dem unteren Theile des Herdes die tauben und halbreinen Abgänge gern sitzen bleiben, wenigstens nicht rein geläutert werden, so ist in dieser Gegend, nahe über der Herdfläche ein kreisförmiges Gerinne d' an sechs Hängestäben e' aufgehängt, welches durch die Rinnen f' aus der Hauptläuterrinne q mit Wasser gespeist wird und dieses auf der äusseren, nach oben gewendeten Seite, — die dazu ebenfalls oben ausgezackt und aussen gerieft ist, — in Tropfen auf den Herd fallen lässt. Um dessen Wirkung noch zu unterstützen, wird dieses Gerinne durch ein auf der Hauptumtriebswelle g' aufgestecktes Excentric h', das durch die Stange i' mit einem der Hängestäbe in Verbindung steht, in eine schwankende Bewegung gesetzt.

Auf die unter dem Abwaschen stehenden Herdabtheilungen fällt jedoch, — weil unnöthig, — kein Wasser aus dem Gerinne d'.

Dem Herde wird die Umdrehung ebenfalls durch eine endlose Schraube mit Zahnrad, und von der Welle des letzteren aus, durch abermalige Uebersetzung mittels der Räder k' und l' mitgetheilt.

Zum Auffangen von drei Sorten: Bergen, Halbreinem und Schlich hat man auch drei Sammelrinnen in der Art angebracht, dass (Taf. LVIII. Fig. 4. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) das durch die Lutten *a* Ablaufende in die Fangrinne *b* fällt, die es, je nachdem es Berge, Halbreines oder Schlich ist, über die in Gerinne eingetheilte Scheibe *c* den Sammelrinnen *d*, *e* und *f* zuführt. Die Fangrinne *b* ist natürlich nur für diejenige Sammelrinne offen, welcher der ablaufende Vorrath zugehört, für die anderen mit verschiebbaren Kästchen *g* bedeckt, die den Bereich von welchem man eine gewisse Sorte des Abflusses zusammennehmen will, verändern lassen. (Vgl. *Rittinger*, Erfahrgn. Jgg. 1885. S. 28.)

(Da übrigens die Fangrinne auch durch Scheidewände abgetheilt sein muss, so würde mit den verstellbaren Kästchen die Zuleitung durch *c* auch hinreichen.)

Ferner hat man die Zuführung der Trübe auf den Herd statt durch die Lutten *p*, (Fig. 2.) auch über kleine Stelltafeln bewirkt; die jedoch hier kein Bedürfniss sind. —

In mehreren Theilen verschieden von der beschriebenen Einrichtung ist die welche man dem Trichterherde, — ebenfalls nach mehreren Abänderungen, — zu Schemnitz in Ungarn gegeben hat.

Nachdem man dort anfangs den Herd nur in 16 Theile getheilt, und so behandelt hatte, dass während eines Umganges jede Abtheilung sieben Mal belegt und eben so oft abgeläutert, bis sie endlich abgewaschen wurde, (indem man das wiederholte Belegen und Läutern vor dem Abwaschen sogar für etwas Wesentliches und Hauptsache ansah,) hierauf, da sich die dabei bildende dicke Belegung, zumal bei blendigen Bleivorräthen bei anderen Aufbereitungen, sehr schwer zu läuternd ergab, dazu übergegangen war, jede Abtheilung drei Mal, — je zwei Mal hinter einander, — belegen und ein Mal abläutern zu lassen, welchem am Schlusse eines Herd-Umganges ein Kiesläutern und endlich das Abwaschen folgte: so stellte man endlich einen

32theiligen Herd mit folgender Einrichtung her. (Vgl. *Rittinger*, Erfahrgn. Jgg. 1861. S. 22. 26.)

Der Bau des Herdes *a* (Taf. LIX. Fig. 1. obere Ansicht,) ist dem oben beschriebenen gleich, nur dass die Dichlung nicht bis an die Welle reicht, so dass um diese herum ein Zwischenraum offen bleibt, der den Zugang zu den Sammelrinnen sehr erleichtert.

Das Auftragen der Trübe erfolgt hier durch Stelltafeln *b*, deren Breite der von je zwei Herdabtheilungen entspricht; das Zuführen der Läuterwasser durch eben solche Stelltafeln *c*; ersteren wird die Trübe aus einem bogenförmigen Gerinne *d*, letzteren das Läuterwasser aus einem anderen, innerhalb *d* liegenden Gerinne *e* zugeführt. Jenes erhält die Trübe durch ein Gerinne von der Seite, dieses die Läuterwasser durch ein Rohr *f* von oben. Zwischen den Stelltafeln *b* und *c* und den zugehörigen Herdabtheilungen bleiben Zwischenräume *g*, damit der Abfluss des Tauben und des Mittelgutes vom Herde gehörig gesondert erfolgt, nicht in einander übergeht.

Die Stelltafeln werden von eisernen Trageschienen *h* gehalten; sie alle sind am unteren Rande mit schrägstehenden Rechen *i*, zu mehrerer Beförderung einer gleichförmigen Zuführung versehen. Die Gerinne *d* und *e* gegentheils, ruhen auf den von aussen hineinragenden Trägern *k*.

Für das Läutern und Abwaschen des, bei der schemnitzer Aufbereitung zu berücksichtigenden Schwefel- und Kupfer-Kiesschliches folgen endlich der letzten gröseren Stelltafel drei kleinere von abnehmender Gröse *l*, *m*, *n*, mit einer Anzahl zugehöriger Rechen *o*, welche sämmtlich sich, eben so wie das letzte Stück der Läuterwasserrinne *e* dem Mittelpunkte, — unteren Ende, — des Herdes nähern. Der zurückbleibende Bleischlich wird zuletzt durch einen Strom Wasser abgewaschen, der durch das Rohr *p* auf den Herd fällt.

Die Sammelrinnen *q*, *r* sind wie gewöhnlich eingerichtet, nur im letzten Theile abgesondert, um den Bleischlich aufzunehmen.

Das Belegen der Trichterherde mit Blech und mit Cäment hat den Ausfall beim Waschen nicht verbessert.

Während man übrigens diese Trichterherde anfangs ohne alle Theilleisten hergestellt, nachmals solche für nothwendig

erachtet hatte, ist man später wieder auf deren Entbehrlichkeit zurückgekommen.

§. 499. Behandlung und Verwendung der Drehherde. Ueber die Behandlung der Arbeit auf den Kegel- und Trichter-Herden ist dem bereits Gesagten nur wenig hinzuzufügen. Vor Allem ist es bei ihnen, noch mehr als bei den stetig wirkenden Stos- und Plan-Stos-Herden, nothwendig die Trübe ganz sorgfältig eingeschlämmt und rein von Spänen u. dergl. auch im Korne sortirt, aufzuführen, desshalb wohl selbst die aus Spitzkästen erst noch durch eine Siebtrommel, anderen Vorrath sogar noch durch Meng- und Rühr-Werke zu schicken. Ein nächstes Erforderniss ist das ganz gleichförmige Auftragen der Trübe wie der Läuterwasser auf den Herd, und endlich die angemessene Umdrehungsgeschwindigkeit, die mit jenem im unmittelbaren Zusammenhange steht. Ist dieselbe auch, je nach der Beschaffenheit des Vorrathes verschieden, so muss sie doch im Allgemeinen eine sehr langsame sein, und das Nichterkennen oder Nichtbeachten dieser Bedingung führte unstreitig nicht selten zu den geringen ungenügenden Erfolgen, welche hier und da die Einführung dieser Herde verhinderte.

Je reicher das Erz ist, desto langsamer muss der Herd, mit schwachem Auftragen gehen, wenn man nicht sehr viel verlieren will.

Von einer, irgend bemerkbaren praktischen Einfluss ausübenden Wirkung der Centrifugalkraft bei dem Vorgange der Sonderung, kann demnach bei richtigem Gange gar nicht die Rede sein; (vgl. §. 500.).

Geeignet sind Drehherde nur für zähe und zäheste Schlämme oder feinste Mehle, aus denen auf Herden dieser Art ein Theil als ganz reiner Schlich dargestellt werden kann; oder es wird der Vorrath auf ihnen nur angereichert und auf anderen reingewaschen, was wohl für die meisten Vorräthe das bessere ist.

Die Kegelherde haben sich fast überall als die besseren bewährt, sind daher, wie schon früher erwähnt wurde, die allgemeiner brauchbaren und gebrauchten. Zwar stellen sich, wie diess auch schon bei den festliegenden Rundherden bemerkt wurde, die Trichterherde im Grundsatze als die richtigeren dar, weil bei ihnen die Herdfläche in dem Mase kleiner wird, als sich der darüber hinabgeführte Vorrath durch Ablagern eines

Theiles verringert, damit aber sich das Läuterwasser nach unten immer mehr concentrirt: dennoch hat man an den meisten Orten die Leistung der Trichterherde weniger befriedigend gefunden als die der Kegelherde, freilich vornehmlich bei solchen von überaus schmalen, also kurzen, Arbeitsflächen, auf denen ein wirklich guter Erfolg höchstens dann möglich ist, wenn sich die Gemengtheile sehr leicht sondern.

Während man bei einigen Galmeiaufbereitungen in Oberschlesien selbst auf Trichterherden mit nur $1^1/_4$ Fus breiter Arbeitsfläche gut gewaschen haben will, setzte sich auf Scharleigrube am unteren Rande des Herdes gern ein Rand von Bergen fest, den man nicht fortschaffen konnte, ohne mehr Wasser zu geben, die gegentheils wieder auch den Schlich mit fortnahmen.

Der *Rittinger*'sche Trichterherd durfte seinem Principe nach eigentlich in sofern gute Erfolge hoffen lassen, als er gewissermasen eine Reihe von gesonderten Schlämmherden darstellt, welche in endloser Folge dem Belegen, Läutern und Abwaschen unterliegen, dennoch hat er gröserentheils, nach vielen Versuchen und den verschiedensten Abänderungen den Erwartungen nicht entsprochen.

So u. A. zu Clausthal und Freiberg in Sachsen; und selbst zu Przibram ist man ganz davon zurückgekommen. (Vgl. berg- u. hüttenmänn. Jahrbuch Bd. XIV. S. 206.)

Als ein wesentlicher Uebelstand machte sich die übergrose Abnahme der Breite der Herdabtheilungen gegen das untere Ende, dadurch sehr störend bemerklich, dass dort das abzutreibende Taube und Halbreine sich stopfte und sitzen blieb. Dieses Sitzenbleiben liess sich auch durch das schwingende Gerinne nicht völlig beseitigen, ohne dasselbe aber gar nicht; die weiter hinabreichenden Stelltafeln bei der schemnitzer Weise machen aber, — so weit überhaupt dieselben allgemeiner brauchbar wären, — den Bau noch zusammengesetzter.

Liesse sich jedoch das Princip dieses Herdes, ohne zu grose Schwierigkeit auch durch eine Anzahl gleich breiter, mit den langen Seiten zu einer endlosen Kette verbundener Herde darstellen, welche wie jener, — nur nicht im Kreise, sondern in gerader Linie, — unter dem Einfalle der Trübe, des Läuterwassers u. s. f. vorübergingen, so würde vielleicht ein günstigeres Ergebniss zu erlangen sein.

Noch ein, mit dem oben erwähnten zusammenhängender Mangel dieser Herde ist endlich der, dass sie unter allen Umständen sehr viel Wasser brauchen, ja ohne dieses überhaupt gar keinen Erfolg haben.

Beispiele.

1) Auf dem Oberharze werden die Kegelherde zur Darstellung von reinem Schliche verwendet, und zwei, auch drei arbeiten zusammen. Der erste ist gröser und steht höher als der zweite; auf diesen geht das von jenem ablaufende, wird hier angereichert und dann auf dem ersten reingewaschen, der dazu schneller gehen kann. Die vom Unterherde ablaufende Trübe fällt in die wilde Fluth.

(Früher diente auch der zweite Herd nur zur Controle und um ein stärkeres Angreifen des Vorrathes auf dem ersten zu gestatten.)

Bei drei Herden geht die Rohtrübe auf den ersten, das von ihm ablaufende auf den dritten Herd, die Mitteltrübe vom Abläutern auf den zweiten Herd, die geringste Abgangstrübe von diesem und dem dritten Herde auf einen Planherd, die Mitteltrübe aber in Schlammgefässe, zu weiterer Verarbeitung.

Bei nur einem Herde geht die Abgangstrübe auf zwei Planherde, die Mitteltrübe auf zwei gewöhnliche Kehrherde.

2) In Lautenthal auf dem Oberharze erhält man auf dem ersten Herde: Berge, — reine Blende, — Blende mit Bleiglanz, die zum Kehrherde kommt, und Bleischlich. Der zweite Herd macht Blende und Berge.

3) Bei Bergwerkswohlfahrt endlich, (ebendort,) arbeiten drei Rundherde zusammen; die beim Belegen des oberen abfliessende Trübe geht auf den ersten Unterherd; die Trübe vom Läutern in das Unterfass, von da durch Rührwerke wieder auf denselben Herd.

Die beim Belegen des ersten Unterherdes abfliessende Trübe geht in die wilde Fluth; das Mittelgut, von demselben auf ihn zurück; der Schlich in Rührwerke und von da auf ihn zurück.

Der zweite Unterherd arbeitet wie der erste.

4) Auf Silberau bei Ems im Nassauischen wird ebenfalls auf Drehherden reiner Schlich dargestellt; auf sie kommt der 3. und 4. Schlamm aus den Spitzkästen. Der Schlamm geht auf einen kleinen Kegelherd; die von diesem abfliessende Trübe (Unterfass,) auf einen gröseren.

Der Unterfassvorrath zwischen Schlich und Aftern des ersten, und das Angereicherte vom zweiten, grosen Herde kommt auf einen rotirenden Trichterherd mit Läuterbrausen und Abkehrbürste; von da auf einen gröseren Kegelherd. (Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1864. S. 379.)

5) Auf der Grube Mercur bei Ems kommen die Schlämme aus 12 Spitzkästen auf mittelgrose Kegelherde (von 12 Fus Durchmesser,) die Abgänge von da auf grösere, (von 18 Fus;) beide reichern aber nur an. Das Unterfass von vier Kegelherden kommt auf einen Trichterherd, (von 10 Fus Durchmesser;) er liefert fast stets schmelzwürdigen Schlich, wo nicht, so giebt man diesen wiederholt auf; eben so das erlangte Unterfass.

Die abfliessende Trübe geht wieder auf einen Kegelherd (von 18 Fus Durchmesser,) auf dem sie wiederholt verwaschen wird.

6) Zu Immenkäppel, wie auch zu Steinbrück bei Bensberg a. Rh. dienen die Drehherde (Kegelherde,) nur zum Anreichern der zähen Schlämme, als Vorbereitung für den Stosherd. Man erhält auf ihnen Berge, Unterfass, Blende und Bleischlich.

Früher hatte man dort auch zwei einander zuarbeitende Kegelherde, und erkannte dabei, dass eigentlich der kleinere dem gröseren vorarbeiten müsse, — nicht umgekehrt, — dass aber überhaupt das Zusammenarbeiten zweier Herde nichts nütze.

7) Bei der Galmeiaufbereitung auf Scharlei in Oberschlesien giebt der — kleine, — Kegelherd im oberen Theile groben (Graben-) Galmei, der untere Schlammgalmei; das Ablaufende sind Berge; ein nochmaliges Durcharbeiten des Schlammgalmeies auf einem gleichen Herde hatte keinen Erfolg. (Die baul. Anlagen d. B.-, H.- u. Sal.-Wes. in Preussen. Jgg. III. S. 31.)

8) Auf der Galmeigrube Cäcilie in Oberschlesien will man von Trichter- und Kegel-Herden an einer Welle, — (den Trichterherd oben,) — guten Erfolg erlangt haben. Auf ersterem erhält man reinen Galmei und Halbgut; dieses geht auf den Kegelherd und giebt dort reineres Halbgut und Berge; ersteres wird gesammelt und kommt nochmals auf den Herd.

Die Berge fängt man auch auf, aber nur der Controle wegen. Man muss täglich jeden Abschnitt probiren und danach die Scheidewände in den Sammel-Rinnen verstellen.

9) Auf dem *Rittinger*'schen Trichterherde arbeitet man im günstigen Falle auf Gewinnung von reinem Schliche, Kiesen oder Blende in einer einzigen Arbeit hin.

§. 500. Mas- und mechanische Verhältnisse, Wasserbedarf, Leistung, Kraftbedarf der Drehherde.

1) Auf dem Oberharze giebt man im Allgemeinen den Kegelherden 14 16, auch bis 18 Fus Durchmesser, und lässt sie 15—16 Umgänge pro Stunde (also einen in $3^3/_4$—4 Minuten,) machen. Sie bekommen $1^1/_2$ Cub.-Fus trübe und eben so viel helle Wasser pro min. und verarbeiten mit 0,1 Pferdekraft in der Schicht 125—140 Ctr. Rohschlamm. (Nach einer anderen Angabe sollen zwei zusammenarbeitende Herde in einer Stunde 360 Ctr. Schlamm verarbeiten.)

Früher liess man sie schneller gehen und gab bei schweren Gangarten 2, bei leichten 3 Umgänge pro min.

Der Fall des Herdes ist gewöhnlich etwa 5 Grad; (1 Zoll per Fus.)

Noch einige andere Angaben vom Harze sind folgende:

a) Im 4. zellerfelder Pochwerke machte der obere Herd, von 18 Fus Durchmesser einen Umgang in $3^1/_2$ Minuten, der untere von 16 Fus Durchmesser einen in 5 Minuten.

b) Zu Lautenthal machen die Herde von 16 und 14 Fus Durchmesser einen Umgang in 4 und 5 Minuten.

c) Nach einer älteren Angabe brauchten die Drehherde im Polsterthale pro Stunde 32,5 Cub.-Fus trübe, 130 Cub.-Fus Läuter- und 39 Cub.-Fus Abspül-Wasser, in Summe $201^1/_2$ Cub.-Fus, d. i. 3,35 pro min., oder auch für mittelgrobe Schlämme 2—3 Cub.-Fus zum Läutern und 1 Cub.-Fus zum Abwaschen.

Die Abkehrbürsten machten dort 80 Spiele pro min.

d) Die beweglichen Kisten bei Hülfe Gottes zu Grund machten 20 bis 22 Spiele zu 9 Zoll pro min.

e) Im zweiten Thalpochwerke bei Clausthal wurden in der Stunde durchschnittlich 4 bis 8 Cub.-Fus Schlamm, nehmlich 6 bis 7 von geringem, 3 bis 6 vom reichsten Gehalte verwaschen.

2) Zu Immenkäppel a. Rh. reichert ein Herd von 12 Fus rheinl. Durchmesser, nur mit Brausen arbeitend, in $10—10^1/_2$ Arbeitsstunden 30 Scheffel, — (100—120 Ctr.) — Vorrath für die Stossherde an, er macht dabei in $2^1/_2$ Minuten einen Umgang, braucht 3—$3^1/_2$ Cub.-Fus Wasser pro min. und 0,1 Pferdekraft.

3) Zu Steinbrück, (ebendort,) macht ein eben so groser Herd einen Umgang in 2 Minuten und verarbeitet in der Schicht 20—25 Scheffel (80 bis 90 Ctr.) Vorrath, mit 4,1 Cub.-Fus Wasser pro min. und 0,1 Pferdekraft.

4) Auf Silberau bei Ems haben die kleineren, vorarbeitenden Kegelherde 3,53 und 3,6 mètr., die grosen, nacharbeitenden 5,4 mètr., die Trichterherde 3 mètr. Durchmesser. Sie machen alle eine gleiche Anzahl Umgänge; einen in 4 Minuten; die Abkehrbürsten machen 100 Striche pro min. (*De Cuyper*, revue univers. t. XX. p. 24.)

5) Bei Werlau bei St. Goar a. Rh. reichert man von zähfeinen bleiischen Vorräthen aus den Klärteichen in 10 Stunden 160 Ctr. für die Stosherde an, mit einem Umgange pro min.

6) Auf Scharlei in Oberschlesien macht ein eiserner Kegelherd von 9 Fus äusserem und 4 Fus innerem Durchmesser und $2^1/_2$ Zoll Fall der Arbeitsfläche, $1^1/_4 - 1^1/_2$ Umgang pro min. und verarbeitet in der 10stündigen Schicht 50 Ctr. Rohgut; ein Trichterherd von 6 Fus äusserem und $3^1/_2$ Fus innerem Durchmesser, mit $1^1/_4$ Zoll Fall, bei $2^1/_2 - 3^1/_2$ Umgängen pro min. in der Schicht 20 Ctr. Rohgut. (Die baul. Anlagen des B.-, H.- u. Sal.-Wes. in Preussen. Jgg. III. S. 31.)

7) Bei der Cäciliengrube in Oberschlesien verarbeitet ein Kegelherd von 13 Fus äusserem und 9 Fus innerem Durchmesser in der 12stündigen Schicht 30 Ctr. Rohgut.

8) Bei der Braunsteinaufbereitung auf Josephine zu Dehrn bei Limburg im Nassauischen, machen die Trichterherde von 6 Fus Durchmesser in 3 Minuten 1—2 Umgänge. (*Odernheimer*, das Berg- u. Hütt.-Wes. des Herzogth. Nassau, Thl. I. S. 460.)

9) Nach *Neuerburg* in Kalk bei Deutz sollen Trichterherde von 6 Fus Durchmesser mit $1^1/_2$ Fus breiter Arbeitsfläche, bei $^1/_2 - 1$ Fus Umfangsgeschwindigkeit pro sec. und mit 5 Cub.-Fus hellen Wassern pro min. in 12 Stunden 60—100 Cub.-Fus Vorrath verarbeiten. (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. IX. B. S. 193.

10) Bei einer Bleiaufbereitung zu Kef um Thebul in Algier reichert ein Trichterherd von 3 mètr. Durchmesser mit 2 Umgängen pro min. in 12 Stunden 5 Tonnen (100 Ctr.) Vorrath für den Stosherd an. Drei combinirte Kegel- und Trichter-Herde für Schlamm, jene von 2,85, diese von 4,5 mètr. Durchmesser brauchen dort bei 1 Umgang pro min. 140 litres Wasser. (Bull. de la soc. de l'ind. min. t. IX. p. 540. 545.)

11) *Rittinger*'s Trichterherd liess man in Schemnitz bei 16 öster. Fus Durchmesser in der ersten Zeit in 6 Minuten, nachher in 10 Minuten einen Umgang machen. Er bekommt 6—7° Fall und konnte bei 6 Umgängen pro Stunde bei 11,2 Cub.-Fus gesammtem Wasserbedarf pro Stunde 4—5 Ctr. Trockengewicht verarbeiten. (Eine Leistung unter der man, — abgesehen von dem grosen Verluste, — in Freiberg sehr zurückblieb.) (*V. Hingenau*, öster. Bergw.-Zeitg. Jgg. 1862. S. 163. — *Rittinger*, Erfahrgn. Jgg 1865. S. 27.)

In seiner Aufbereitung S. 449. schreibt *Rittinger* vor, dem Herde nicht unter 16 öster. Fus Durchmesser und nicht unter $4^1/_2$ Fus radiale Arbeitslänge, besser bis $6^1/_2$ Fus, — zu geben; der Bedarf an Wasser soll bei Schmanten 8,4, bei röschen Mehlen 15,2 Cub.-Fus pro min., die Umdrehungsgeschwindigkeit an dem äusseren Umfange $^3/_4$—1 Zoll pro sec. sein. — Man könne damit pro Stunde 2 — 3 Ctr. Schmante, 5 — 6 Ctr. rösche Mehle verarbeiten.

Die Dauer eines Drehherdes hat man schon bis von 12 Jahren, die der Diehlung von 5—6 Jahren gefunden.

§. 501. 2. B. e. Der Rüttelherd. — Der Rüttelherd ist seiner Eigenthümlichkeit nach ein Rundherd, der während des Auftragens und Darüberhinweggehens der Trübe tangential, um seine Achse, hin und her bewegt wird.

Das Princip dieser Hin- und Her-Bewegung eines runden Herdes wurde schon in England bei der Bleiaufbereitung, in der nach ihrem Erfinder *Boless*-Maschine genannten zur An-

wendung gebracht, jedoch nur als Abänderung des gewöhnlichen Schlämmfasses; (dolly,) daher sie bei diesem (§. 505.) besprochen werden soll. Den eigentlichen Rüttelherd stellte jedoch *v. Sparre* auf. — Dessen Einrichtung ist im Wesentlichen folgende.

Auf einer runden eisernen Ständersäule *a* (Taf. LIX. Fig. 2. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht über dem Aufgebe- und Läuter-Apparate,) ist mit seiner Hülse *b* der Herd *c* aufgesteckt, der durch eine hölzerne Ringscheibe auf eisernem Gerippe dargestellt wird. Die Hülse ruht auf einem vorspringenden Ringe des Ständers. Der oberste Theil des Ständers trägt die Pfanne mit dem unteren Zapfen der Spindel *d* des Aufgebe- und Läuter-Apparates, deren oberes Ende in einem Lager an dem Träger *e* liegt. An der Spindel sitzt oben ein schüsselförmiges Gefäss *f* von einem zweiten *g* umgeben; in ersteres fällt durch ein Gerinne *h* der zu verwaschende Vorrath, und wird von da durch das Rohr *i* und den Schuh *k* auf die innere Umfläche des Herdes geführt, dem Gefässen *g* hingegen und von ihm aus den ebenfalls über dem Herde hängenden bogenförmigen Gerinnen *l*, *m* geht das Wasser zum Läutern und Abwaschen zu. Wird nun dieser ganze, mit der Spindel *d* verbundene Apparat mittels der Scheibe *n*, auf welche die Rolle *o* auf der Welle *p* durch Friction wirkt, in langsame, — übrigens durch Verschieben der Rolle *o* auf der Welle leicht zu verändernde, — Umdrehung gesetzt, so giebt der Schuh *k* nach und nach auf jeden Theil des Herdes die Trübe, hinter ihm hergehend das Gerinne *l* Läuterwasser und endlich das diesem folgende *m* Abwaschwasser. Während dessen werden dem Herde gleichzeitig mittels der Stange *q* von einem Excentric oder einem Krummzapfen aus (Fig. 2. *C.* Seitenansicht,) kurze, schnelle Schwingungen um seine Achse, vor- und rückwärts, ertheilt, welches Rütteln die Absonderung der Gemengtheile sehr befördert.

Das vom Herde Ablaufende wird von einem unter dessen äusseren Umfange angebrachten kreisförmigen Gerinne *r* aufgenommen, welches sich mit dem Aufgebe- und Läuter-Apparate fortbewegt. Es ist durch Scheidewände in drei Abtheilungen getheilt, deren erste beim Fortschreiten die Berge aufnimmt, die zweite die halbreine Trübe vom Läutern, die dritte den Schlich; diese geben ihren Inhalt wieder in drei darunter liegende, con-

centrische feste Gerinne ab; die Berge durch Oeffnungen im Boden in das mittlere *s*, das Halbreine und den Schlich durch Gossen in die beiden anderen *t* und *u*.

Dieser Herd gestattet einen kleinen Durchmesser und eine kleine Arbeitsfläche, (ja die nothwendigen kurzen Bewegungen dürften sogar bei einem grosen Herde schwerer zu bewirken sein.) Nach angestellten Versuchen eignet er sich für feine Sande und Schlämme sehr gut, aus denen er schon mit einer Arbeit reinen Schlich darstellt, und ist dabei sehr beliebig stellbar, für eine Regelung durch veränderte Umfangsgeschwindigkeit, Tangential-Erschütterung und durch Wassermenge sehr empfänglich.

§. 502. Eine andere Verwendung desselben Principes, — des Rüttelns, — ist die von *Ball* bei der Aufbereitung am oberen See in Nordamerika gemachte.

Zwei gusseiserne Schalen *a*, *b* (Taf. LIX. Fig. 3) sind über einander befestigt, beide mit Oeffnungen *c*, *d*, in der Mitte. Die untere sitzt auf einer hohlen, stehenden Spindel *e* und die obere ist mit ihr durch Stützen *f* am Rande herum verbunden. Der Boden der Schalen erhebt sich gegen die mittleren Oeffnungen und bildet so um dieselben einen erhabenen Rand, wodurch das Profil jeder Schale das eines in seiner Ebene durchschnittenen Hohlringes ist. Während die Trübe unmittelbar aus dem Pochwerke in die obere Schale gelangt, wird diese mittels der Spindel *e* in schnell wiederkehrenden Bewegungen um ihre Achse gedreht, (150 bis 160 Mal pro min. um 10 bis 12 Grad.) Dadurch scheidet sich der schwerere Schlich in der Schale *a* aus, der leichtere Vorrath fällt durch die Oeffnung *c*, (wohl über einen Vertheilungskegel,) in die untere *b*, wo sich derselbe Vorgang wiederholt; von da geht das leichteste durch die hohle Spindel weiter nach anderen tiefer liegenden Schalen u. s. f.

Vor einem Pochwerke stehen 6—8 solcher Reihen.

Nach den von *Ball* vom Jahre 1856 an auf Copperfalls-Grube gemachten Versuchen, gehen aber noch viele leichte Kupfertheilchen dabei verloren; auch besitzt die Vorrichtung viele zu bewegende Theile, und ist dadurch theuer in Anlage und Unterhaltung, daher als Vortheil nur die Ersparniss an Handarbeit übrig bleibt, (d. h. ausgenommen der zum Ausleeren der Schalen nöthigen.) — (Bull. de la soc. de l'ind min. t. VIII. p. 243.)

IV. Die Absonderung in Schalen und Bottichen.

§. 503. Die dieser Abtheilung zugehörigen Arbeiten sind zum grösten Theile Nacharbeiten für das eigentliche Herdwaschen, obschon sich einige auch als selbstständige darstellen, mindestens als solche betrachtet und die dazu verwendeten Vorrichtungen als Herde bezeichnet werden.

Die Mehrzahl dieser Arbeiten characterisirt sich durch die Mitwirkung der Centrifugalkraft, deren Zuziehung die Erfindungsgabe schon vielfach angeregt hat, in den meisten Fällen freilich ohne von dem erwarteten Erfolge begleitet worden zu sein, weil gerade bei ihr das praktisch Erreichbare hinter der in der Theorie so sicher scheinenden Vollkommenheit weit zurückbleibt, daher eben nicht wenige der im Folgenden aufzuzählenden Apparate nur Vorschläge oder Versuche geblieben sind.

§. 504. Eine der einfachsten und in einigen Ländern noch oft angewendeten Vorrichtungen ist das Schlämmfass, — auch Rührfass, Quirlfass, Rührbütte, Klopffass, — oder dolly, — genannt.

Dessen Einrichtung ist folgende.

Auf dem Boden eines cylindrischen oder sich nach unten etwas verengenden Bottichs *a* (Taf. LIX. Fig. 4. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) aus starken, mit eisernen Reifen gebundenen Fassdauben ist eine Pfanne *b* eingesetzt, in welcher der untere Zapfen einer Spindel *c* ruht, an der zwei oder auch vier Flügel *d* sitzen. Der obere Zapfen der Spindel geht durch einen Steeg *e* der auf zwei, an oder in dem oberen Rande des Fasses befestigte eiserne Bolzen *f* aufgesteckt ist. Eine auf dem oberen Ende dieses Zapfens sitzende Kurbel *g* dient zur Umdrehung der Flügelwelle, (des eigentlichen dolly, — Quirl, —) wenn dieselbe, wie am gewöhnlichsten durch Menschenhand bewegt wird.

In den Flügeln des Quirls sind, zur besseren Wirkung beim Umrühren Oeffnungen ausgeschnitten, auf deren Gestalt, — lang, breit, kreuzförmig, kreisrund, auch wohl an beiden Flügeln verschieden, — an manchen Orten besonderer Werth für den Erfolg beigelegt wird, jedoch sind sie bei den einfachsten Einrichtungen auch ungelocht. Zwischen den Flügeln und der Fasswand muss 2—$2^1/_2$ Zoll Zwischenraum bleiben.

Verwendet wird das Schlämmfass um die auf Schlämmgräben oder auch auf Herden angereicherten röscheren Vorräthe noch von Schlamm und Bergen zu befreien. Das Fass wird dazu bis auf ein Drittel oder auch die Hälfte der Tiefe mit Wasser gefüllt, und während ein Arbeiter die Flügelwelle in Umdrehung setzt, von einem anderen der Vorrath schaufelweis eingetragen bis das Fass ziemlich voll ist. Die ganze Masse geräth dadurch natürlich in eine kreisende Bewegung, welcher die Körner schwimmend folgen. Nach erfolgtem Anfüllen wird das Drehen noch eine Zeit lang fortgesetzt, und dann der Quirl sammt dem Steege *e* plötzlich herausgehoben. Während nun das Wirbeln allmählich aufhört, wird von einem rings um das Fass gehenden Arbeiter mit einem hölzernen Bleuel oder auch nur einem Stocke an dasselbe angeschlagen, wozu das Fass zweckmäsig etwa in halber Höhe mit einem eisernen Ringe *h* von mehr Breite und Höhe umlegt ist.

Schlagen sich nun die verschiedenen Gemengtheile aus dem Wasser schon an und für sich während der Drehung, ihrem absoluten und specifischen Gewichte entsprechend, schneller oder langsamer nieder und lagern sich danach in einzelnen Schichten über einander ab, so wird diese Scheidung durch jene Erschütterung noch wesentlich gefördert. Nach Beendigung der Arbeit wird das Wasser mit Gefässen ausgeschöpft oder besser, durch Spünde *i*, wie aus Setzfässern (vgl. §. 311.) abgelassen und der niedergeschlagene Schlich in verschiedenen Schichten abgehoben: zu oberst Schlamm oder sehr armer auch wohl tauber Vorrath; hierauf halbreiner, der etwa auf Schlämmgräben oder anderen Herden weiter gereinigt wird; zu unterst Graupen-Boden der manchmal schmelzwürdig, öfters ebenfalls erst noch für sich weiter zu reinigen ist; manchmal wieder im Fasse.

Um die Pfanne *b* dabei vor dem Eindringen von Sand möglichst zu schützen, ist es zweckmäsig an den unteren Zapfen, ganz nahe über ihr eine starke Scheibe *k* von Leder oder Guttapercha aufzustecken.

Nach einem anderen Verfahren wird auch wohl das Fass nach dem Ablassen des Wassers umgestürzt, so dass nun der Vorrath einen Kegel bildet, in welchem das Reichste zu oberst liegt. Lassen sich dann die einzelnen Schichten, so weit sie

nicht durch das Umstürzen unter einander gekommen sind, leichter abheben, so ist gegentheils das Umstürzen selbst beschwerlicher und bedingt ein kleineres, leichteres Fass. —

Je gröser der Durchmesser des Fasses ist, desto mehr Kraft erfordert das Drehen schon an und für sich, desto schwieriger wird es zugleich für den Arbeiter, der, neben dem Fasse stehend und über dasselbe hinweggreifend die Kurbel handhaben muss. Ein mäsiger Durchmesser ist desshalb nicht zu überschreiten, eher die Höhe gröser zu machen obschon auch sie nur eine beschränkte sein kann.

Eine sehr einfache aber doch feste Construction des Quirls ist die Taf. LIX. Fig. 5, (obere Ansicht,) dargestellte wo *a* die Welle, *b* die Flügel, *c* Streben sind, welche die Flügel von einander absteifen.

Seltener hat man den ganzen Quirl von Eisen dargestellt.

Bei den einfachsten Verfahren, wie es bei der englischen Kupfer- und Zinn-Aufbereitung zum Theil noch vorkommt, wird auch der ganze Quirl weggelassen und das Umrühren nur mit einer Schaufel ausgeführt. (*E. de Beaumont* voy. métall. t. II. p. 349.)

Bei manchen englischen Aufbereitungen verfährt man auch so, dass das Fass unter etwa 45 Grad geneigt, übrigens auf dieselbe Weise behandelt wird wie gewöhnlich. Dabei wird die Bewegung minder regelmäsig, dagegen ist die Oberfläche gröser der untere Raum kleiner, das Anklopfen soll eine stärkere Erschütterung geben und die Concentration des Haltigen schneller erfolgen. (Ann. d. min. 5. sér. t. XIV. p. 111.)

Dasselbe würde man bei aufrechtstehenden Fässern erreichen die nach unten stärker zusammengezogen sind.

Nach dem Obigen ist bei dieser Fasswäsche das Umrühren und noch mehr die Centrifugalbewegung der Trübe das Untergeordnete, dagegen die Erschütterung die Hauptsache. Diess tritt vornehmlich da hervor, wo dieses Verfahren in gröserem Masstabe und unter Zuziehung von Maschinenkraft ausgeübt wird, so als Nacharbeit für den *Brunton'*schen Herd (s. §. 487.) bei welchem das Klopfen mehrere Stunden lang fortgesetzt wird.

Bei röschem, sandigen, nicht schlammigen Vorrathe liesse sich daher derselbe Erfolg, wenn schon mit einem gröseren Zeitaufwande ohne vorheriges Umrühren, durch ein fortgesetztes Anklopfen allein erreichen, durch das die schwereren Körner nach unten gehen und die leichteren nach oben drücken.

Bei *Brunton's* Aufbereitungsart lässt man an das Fass 3 bis 4 Stunden lang anklopfen, auch die Trübe erst nach 24 Stunden ablaufen. (Ann. d. min. 5. sér. t. XIV. p. 532.)

Die Einrichtung bei Klopffässern mit Maschinenbewegung ist folgende.

An zwei oder auch vier Seiten des Fasses *a* (Taf. LX. Fig. 1. *A.* Seiten-, *B.* obere Ansicht,) sind Hämmer *b* an langen Stielen angebracht, deren Drehpunkte *c* sich unterhalb der Hämmer und am Fasse selbst (d. h. an an dasselbe angetragenen Pfosten,) befinden. Neben dem oberen Rande des Fasses sitzt an der den Quirl bewegenden Spindel *d* eine horizontale eiserne Scheibe *e* mit Daumen an der Umfläche, die bei ihrem Umgange die oberen Enden der Hammerstiele hinaus drücken und dabei Federn *f*, die unter den unterhalb der Drehpunkte hinabgehenden Verlängerungen der Hammerstiele *g* liegen, spannen, welche daher die Hämmer, nachdem sie von den Daumen verlassen worden, gegen das Fass schnellen. Die Hammerstiele werden dabei durch die Gabeln *h* geleitet zwischen denen sie gehen.

Die Spindel *d* wird durch ein Radvorgelege *i* bewegt. Sie ist mit einem Wirbel an einem Hebel *l* angehängt, mittels dessen sie nach beendigtem Rühren sammt dem Quirl aus dem Fasse herausgehoben wird. (Vgl. Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. IX. B. S. 260.) — *Phillips & Darlington* records etc. p. 137.)

Hier wird also gleichzeitig gequirlt und geklopft.

Nach den letztangeführten Angaben ist übrigens bei dem *Brunton*'schen Apparate das Fass auf einen Wagen gestellt auf dem man es mit seinem Inhalte nach Beendigung der Arbeit fortschafft.

Eine einfache Weise, wenigstens das Klopfen durch Maschinen bewirken zu lassen, ist die durch einen zwischen zwei Fässern an einem langen Schwengel, wie der Klöppel einer Glocke, hängenden Hammer, der von einem Krummzapfen durch eine Kurbstange so hin und her bewegt wird, dass er abwechselnd an beide Fässer anschlägt; — freilich hier stets an derselben Stelle.

Wie man übrigens bei der Fasswäsche im Einzelnen verfährt, hängt ganz von der Art der Vorräthe ab.

Bei der englischen Zinn- und Kupfer-Aufbereitung beansprucht das Anfüllen des Fasses 4—5 (auch wohl nur 3,) Minuten, das Klopfen bei röscherem Vorrathe 15—20, bei feinerem vom Herdwaschen mehr als 30 Minuten Zeit. Man füllt das Fass bis $^1/_3$—$^1/_2$ voll Wasser; (auf Tincroft in Cornwall z. B. mit eben so viel Wasser als Vorrath). — Bei der Zinnaufbereitung theilt man den geschlämmten Vorrath in 3 bis 4 Schichten; bei drei werden die beiden oberen für sich noch weiter auf Herden oder auf Schlämmgräben verwaschen; die unterste ist röstwürdig. Ist der Vorrath reich an Schwefel- und Kupfer-Kiesen, so enthält auch der Graupenboden deren noch und man theilt ihn in zwei Schichten, davon die obere die Kiese hat. Ist in dem Erze viel Arsenkies enthalten, so wird der Boden noch ein Mal durch das Fass geschickt, theilweis auch gesetzt, und giebt dann nach einem Abhube röst-

würdige Graupen. (Transact. of the roy. geol. soc. of Cornwall vol. IV. p. 151. 152. — Ann. d. min. 5. sér. t. XIV. p. 110. 111.)

Auch bei der Kupferaufbereitung in Cornwall macht man vier Schichten, davon die beiden oberen wieder verwaschen, beziehendlich geschlämmt werden, die dritte lieferungswürdig ist, die vierte, — ein Kegel auf der Mitte des Fassbodens, — durchgesiebt wird und dann lieferungswürdige Graupen und arme oder taube Aftern giebt. (*E. de Beaumont* voy. métall. t. II. p. 424.)

Bei der Blei- und Blende-Aufbereitung in England, (Derbyshire u. a. O.) eben so, (nach deren Weise,) auf Breiniger Berg bei Stolberg in Rheinpreussen, reinigt man im Fasse den Bleischlich von Zinkblende. — In Cardiganshire werden die beiden oberen Schichten weiter verwaschen, die dritte ist schmelzwürdig, die unterste kommt, — gesammelt, — wieder in das Fass. (*Phillips & Darlington* records etc. p. 138.)

Mas-Verhältnisse.

Von der englischen Zinnaufbereitung giebt *Moissenet* (Ann. d. min. 5. sér. t. XIV. p. 110.) die obere Weite des Fasses zu 30—44½ engl. Zoll, die Tiefe 32—43 Zoll an. Nach anderen Angaben hingegen ist die Tiefe auch nur 24 Zoll, die Weite für röschere Vorräthe 26, für feinere Mehle 36 Zoll.

Bei der Aufbereitung blendehaltiger Vorräthe zu Diepenlinchen bei Stolberg in Rheinpreussen hatten die Fässer oben 40, unten 37 rheinl. Zoll Weite, 40 Zoll Tiefe; (ähnlich auch auf Breiniger Berg daselbst).

Ueber die Leistung lässt sich um so weniger viel sagen, als die Arbeit selten ununterbrochen geführt wird.

Bei der Zinnaufbereitung auf Tincroft in Cornwall verarbeitete man in einem 40 Zoll weiten, 24 Zoll tiefen Fasse mit einem Male 200 litres Sand; in 3 Fässern in 8 Arbeiten 1500 litres. (Ann. d. min. 5. sér. t. XIV.) p. 207.) —

Auf Breiniger Berg, im 40 Zoll tiefen, oben 40, unten 34 Zoll weiten Fasse (durch 3 Mann) in 12 Arbeitsstunden 80 Ctr.).

Das Schlämmfass ist nur für Mehle, besonders röschere, geeignet und bleibt auch für diese nur eine sehr unvollkommene Vorrichtung, deren vermeintliche Nutzbarkeit wohl nur auf Herkommen und günstigem Vorurtheile beruht. Es sondert höchstens nach der Gröbe der Körner und liefert selten ein reines Product, während es doch eigentlich die Aufbereitung vollenden soll. Bei den meisten deutschen Aufbereitungen, bei denen es auf Grund ausländischer Empfehlungen zur Anwendung gekommen war, ist man desshalb davon wieder abgegangen, da man fand dass der Vorrath nur wenig bergreiner daraus hervorging als er hineingekommen war, und selbst in England wo das Schlämmfass noch am meisten in Anwendung ist, sich auch von dort erst theilweis in andere Länder verbreitet hat, scheint man doch auch davon zurückzukommen; (vgl. darüber auch *de Cuyper*, revue univ. t. VIII. p. 357.). Am ersten möchte

es etwa noch da mit einigem Erfolge gebraucht werden können, wo, bei röschem Korne, die Verschiedenheit des specifischen Gewichtes der einzelnen Bestandtheile sehr bedeutend ist.

Bei der Zugutemachung der geschwefelten Golderze in den rocky mountains in Nordamerika wendet man den dölly auch zum Auswaschen des Quecksilbers aus dem Goldamalgam an, jedoch ohne Klopfen, so dass er alsdann mehr ein Waschfass, wie das zum Auswaschen anderer Amalgamirrückstände darstellt, nur vielleicht durch Anwendung der Flügel, an Stelle der sonst gewöhnlichen Rührer, (Rechen, Kräle,) wirksamer. — Das Fass ist dort mit Kupferblech ausgeschlagen; man lässt in ihm den Rührer 12 Stunden lang umgehen. (Berg- u. hüttenmänn. Zeitg., Jgg. 1870. S. 322.)

§. 505. Eine andere Vorrichtung, bei der die Sonderung nach Art des Schlämmfasses durch Rühren und Klopfen, bewirkt, aber noch durch Rütteln unterstützt wird, ist die bei der englischen Bleiaufbereitung, (so in Northumberland,) angewendete *Boless*-Maschine.

Nach *de Cuyper*, revue univ. t. VIII. p. 55. hat dieselbe zu Allenhead in Northumberland, folgende Einrichtung.

Ein runder horizontaler Bottich *a* (Taf. LX. Fig. 2. *A*. Aufriss, *B*. obere Ansicht,) von 2 mètr. Durchmesser und 0,3 mètr. Tiefe, mit horizontalem Boden, ist auf eine stehende Spindel *b* aufgekeilt. Auf diese Spindel ist ferner eine Hülse *c* aufgesteckt, die unten, über dem Herde, ein cylindrisches Gefäss *d* trägt in das die eingeschlämmte Trübe durch ein Gerinne *e* eingeleitet, und, — indem das Gefäss, sammt den davon ausgehenden radialen Rinnen *f*, mittels eines oben an der Hülse *c* sitzenden Zahnrades im Kreise herumgeführt, — auf den Herd gegen dessen Umfläche aufgegeben wird. Auf dem Herde schlägt sich der Schlich nieder, der taube Sand aber geht gegen die Mitte, fällt hier über den Rand eines in die Herdfläche eingesenkten cylindrischen Gefässes *g*, und geht durch Löcher in dessen Boden nach unten ab. Während des Auftragens wird der Herd von einem Krummzapfen wie ein Rüttelherd (§. 501.) um seine Achse hin und her geschwungen, was den Zweck hat, den Schlich sich auf die ganze Bodenfläche mehr söhlig, nicht kegel- (oder hier eigentlich mehr trichter-) förmig ablagern zu lassen. Da aber der Rand des Gefässes *g* sich nur wenig über die Herdfläche erheben darf, so wird ersteres während des Auftragens allmählich erhoben. Es ist dazu ebenfalls mittels eines Muffes *h* der unten durch den Boden hindurch geht, auf die

Spindel *b* aufgesteckt; das untere Ende des Muffes wird dazu in einer Spur von dem gabelförmigen Ende eines Hebels *i* umfasst, während das andere, mit einem gezahnten Bogen *k* versehene Ende durch eine von der Umtriebsmaschine aus bewegten Schraubenspindel *l* allmählich niedergeschraubt, welche selbst wieder durch eine Schraube ohne Ende bewegt wird, so dass natürlich die Erhebung des Gefässes *g* ganz langsam erfolgt. (Die Befestigung des Herdes *a* an der Spindel wird hierbei natürlich so eingerichtet sein müssen, dass das Heben des Muffes *h* dennoch ungestört erfolgen kann; etwa durch Spünde die durch Schlitze des Muffes gehen.)

Nach dreistündiger Arbeit wird der Gang eingestellt, und mit zwei an einer horizontalen Achse *m* sitzenden Hämmern *n* (Taf. LX. Fig. 2. *C.* Seitenansicht,) 15 Minuten lang an den Boden des Herdes angeklopft, worauf man endlich den Schlich in zwei concentrischen Kreisen absticht, deren innerer weggeworfen, der äussere nochmals derselben Arbeit überantwortet wird, worauf das Angereicherte noch in ein Schlämmfass, der übrige Vorrath aber auf einen *Brunton*'schen Herd kommt.

Diese Maschine ist somit im Principe ein nach Innen abtragender Rundherd mit Rütteln während, und mit Klopfen nach dem Auftragen.

Wenn aber der so behandelte, doch schon vorher abgeläuterte, Sand auf diesem sehr zusammengesetzten Herde so wenig rein wird, dass er sogar erst noch auf den dolly kommen muss, so ist der Nutzen dieses künstlichen Verfahrens nicht abzusehen.

§. 506. Der Centrifugalapparat von *Schitko*. — Eine der ersten Ideen zu einer Centrifugalaufbereitungsmaschine war die von *Schitko* gegen Ende der 20er Jahre des jetzigen Jahrhunderts, in seinen „Vorschlägen für die Aufbereitung auf nassem Wege" neben seinem Luttenapparate aufgestellte. Der Apparat sollte aus einem runden schüsselförmigen Behälter mit concavem Boden und allmählich aufsteigender Umfangswand bestehen, in dessen Mitte die Trübe einflösse, während das Gefäss an einer vertikalen Spindel in Umdrehung gesetzt würde. Dadurch sollten die specifisch leichteren Theile mit dem Wasser über den Rand hinaustreten, der Schlich aber als schwerer und an dem Boden (und der Wand.) stärker haftend, sitzen bleiben.

Der Vortheil dieser Sonderungsweise sollte aber nicht hauptsächlich in der unmittelbaren Wirkung der Centrifugalkraft durch Hinauswerfen bestehen, sondern darin, dass die Wände allmählich aufsteigen, daher specifisch schwerere Theile der Centrifugalkraft widerstehen, theils durch ihre Reibung, theils durch ihr Bestreben nach Innen, — der Mitte, — zurück zu gleiten. Wird der Boden eben statt concav dargestellt, so findet die Sonderung weit unvollkommener statt.

Die Centrifugalkraft sollte hier, nach *Schitko*, nur die Wirkung des Wassertriebes bei gewöhnlichen Herden vertreten, daher man nur sehr wenig Wasser bedürfe, eben desshalb aber auch die Umdrehungsgeschwindigkeit nicht gros zu sein brauche.

Schitko hielt diese Centrifugalmaschine zur Concentration des durch seinen Luttenapparat gewonnenen Schliches, und zum Ausziehen von Gold für verwendbar.

§. 507. Im Jahre 1852 stellte *Osann* zu Clausthal Versuche mit einem Centrifugalapparate an, der auf ähnlichen Grundsätzen beruhte. Auch hier sas ein cylindrisches schüsselförmiges Gefäss *a* (Taf. LIX. Fig. 6.) von etwa 2 Fus Durchmesser, aus Fassdauben, mit concavem Boden aber mit gerad aufsteigenden Wänden von 4 Zoll Höhe, an einer stehenden Welle *b*, die mittels der Riemenscheibe *c* sammt dem Gefässe in Umdrehung gesetzt wurde. Der Boden schloss sich mit etwa 20 Grad Ansteigen an den Rand an und war durch einen durchbrochenen Ring *d* mit der Welle verbunden; der Ring aber mit einer Lederscheibe bedeckt.

Die Schüssel sas in einem Spitztrichter *e*, — mit dem unteren Zapfen auf einem eisernen Stuhle *f*, — mit dem Rande etwa 3 Zoll von der, oben in den Trichter eingesetzten cylindrischen Wand *g* abstehend, die sich 4 Zoll über den Rand der Schüssel erhob. In diese Schüssel fiel, nahe der Mitte, durch eine Lutte *h* der eingeschlämmte Vorrath mit hellem Wasser ein; durch die Umdrehung wurde der Vorrath gegen den Rand der Schüssel getrieben, das Leichtere mit dem Wasser erhoben und über den Rand hinweg in den ringförmigen Raum *i* hinausgeworfen, (daher die Wand *g* nicht höher sein durfte als dass die durch die Centrifugalbewegung concave Oberfläche der Flüssigkeit sie noch überstieg,) — beziehendlich auch wohl durch den

Zwischenraum zwischen der Schüssel und dieser Wand *g* in den Spitztrichter und unten aus diesem abgetragen — wurde. Es war stets so viel Wasser zuzuführen, dass das Niveau in der Schüssel und im Trichter dasselbe blieb.

So häufte sich der Schlich am Rande der Schüssel mehr und mehr an; da diess mit einer Böschung geschah und dadurch nach und nach auch haltigere Theile mit hinausgetrieben werden konnten, so empfahl *Osann* den Rand der Schüssel sich nach und nach erheben zu lassen.

(Um übrigens gerade die beabsichtigte Wirkung der Centrifugalkraft zu erreichen, sollte die Umdrehungsgeschwindigkeit nicht zu gros, — etwa 12 Fus pro sec. gemacht werden.)

Zuletzt wurde das Aufgeben abgeschlossen, die Umdrehung ermäsigt und endlich plötzlich ganz angehalten. Das am Rande der Schale Widerstand findende Wasser spülte, rückwärts schlagend, den Schlich gegen die Mitte zurück, vereinigte den halbreinen, leichteren in einem concentrischen Kreise näher der Welle, den reinen in einem zweiten, näher dem Rande, worauf jeder für sich durch den Ring *d* hinabgewaschen wurde. Der erstere wurde weiter gereinigt. Da bei etwa gröserer Geschwindigkeit noch haltige Theile über den Rand der Schüssel mit hinausgetrieben wurden, so erschien es besser, den Schlich nicht ganz zu reinigen, sondern lieber einer nochmaligen Arbeit zu unterwerfen.

Der Versuch mit einer Schale mit ebenem Boden fiel auch hier schlecht aus.

(Der Apparat soll sich damals gut bewährt haben und eignet sich nach *Osann* am besten für rösche (Schossgerinn-) Vorräthe, die Versuche wurden jedoch nicht fortgesetzt, nachdem das Pochwerk in welchem dieselben stattfanden abgebrannt war.)

(Vgl. Bergwfrd. Bd. XV. S. 161.)

Dem Apparate von *Ohann* liegt also ein sehr ähnliches Princip, wie der zum Ausscheiden von gemahlenem Bleiweiss u. dergl. schweren Stoffen aus Wasser angewendeten Verfahren zum Grunde: dass die Trübe in einer aufrechtstehenden und innen mit vertikalen Scheidewänden versehenen Trommel in sehr schnelle Umdrehung gesetzt wird, — (1000 Umgänge pro min.) — wodurch sich das Bleiweiss als fester Stoff an der Umfangswand concentrirt, worauf das Wasser abgelassen wird. (Pol. Centralbl. Jgg. 1853. S. 1467.)

§. 508. Eine dritte Vorrichtung dieser Art stellte *Hutzelmann* in Przibram auf. (S. *Rittinger's* Erfahrgn. Jgg. 1855. S. 27.) Sie war folgende.

Die in einen Aufgebetrichter *a* (Taf. LX. Fig. 3.) geleitete Trübe fällt durch ein Rohr *b* in eine trichterförmige Schüssel *c* von Eisenblech, welche durch vier Trageschienen *d* an der Riemenscheibe *e* hängt, die an dem den oberen Theil einer stehenden Welle bildenden Rohre *b* befestigt ist. Von der Schüssel *c* geht ein Abflussrohr *f* hinab, das zugleich den unteren Theil der stehenden Welle darstellt, daher mit *b* genau einerlei Achse haben muss. Das untere verstählte Ende des Rohres *f* ruht, den Zapfen bildend, in einer Pfanne *g*.

Um den oberen Rand der Schüssel *c* herum ist ein dachförmig abfallender Rand *h* angenietet, unter dem wieder zwei, jene umfassenden, nach entgegengesetzten Seiten abfallenden Gerinne *i* liegen. Bei der Umdrehung der Schüssel wird aus der aufgegebenen Trübe das Wasser mit den leichteren, ärmeren Mineraltheilen über den Rand *h* hinaus in die Gerinne *i* geworfen, während die schwereren, haltigen Schlichtheile durch die Centrifugalkraft gegen die Wände der Schüssel getrieben, durch deren starke Böschung aber am Aufsteigen verhindert werden, daher zurückgleiten und durch das mittlere Rohr *f* abgehen.

Dieser Apparat stand daher dem *Schitko'*schen weit näher als der *Osann*'sche, jedoch mit dem Vorzuge vor beiden, dass der Schlich nicht sitzen blieb und abgehoben werden musste, sondern stetig allein abgetragen wurde.

Die Versuche damit fielen indess höchst unbefriedigend aus. Man erlangte blos zwei, nur nach dem Korne, nicht aber nach dem specifischen Gewichte gesonderte Sorten, von denen die über den Rand abfliessende, die feinere war. Bei 60 und mehr Umdrehungen, — also bei 2 Fus Durchmesser der Schüssel, 6,28 Fus Umlaufsgeschwindigkeit, — aber sogar das Entgegengesetzte.

Als man trockenes Haufwerk, von Haselnuss- bis Ei-Gröse, gemengt in den Trichter brachte, wurden bei 80 Umdrehungen die kleinen wie die grosen Stücke hinausgeschleudert.

§. 509. Der v. *Sparre*'sche Centrifugalherd. — Nach den in seinem „Separationssystem" S. 10. und in seinen „Beiträgen zur Aufbereitungskunde", (zuerst veröffentlicht im Bergwerksfreund Bd. XXI. S. 800 u. ff.) entwickelten Grundlagen

erbaute *v. Sparre* im Jahre 1858 einen Centrifugalherd von folgender Einrichtung.

Ein schüsselförmiges Gefäss *a* (Taf. LX. Fig. 4. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) in der Mitte mit ebenem Boden und von ihm aus ringsherum schräg aufsteigendem Rande, ist auf eine stehende Spindel *b* aufgesteckt, die mit ihrem unteren Zapfen in einer Pfanne *c*, oben mit einem Halse in einem Lager *d* ruht und durch die Riemenscheibe *e* in Bewegung gesetzt wird. In dieser Schüssel hängt ein Einsatz *f*, im oberen Theile cylindrisch im unteren aber conisch, von demselben Zugange wie der äussere Theil der Schüssel, so dass zwischen beiden Theilen ein überall gleich groser Abstand bleibt, den man jedoch durch Heben oder Senken des Einsatzes beliebig vergrösern oder verkleinern kann. Der Einsatz ist dazu mit seinem oberen, umgekrämpten Rande durch vier Stellschrauben *g* an den Armen des Lagers *d* aufgehängt. Den mittleren Theil dieses Einsatzes bildet ein mit dessen Boden verbundener Hohlcylinder *h*, der die Spindel *b* umgiebt. Der zu verarbeitende Vorrath tritt durch ein Rohr *i*, — nicht zu nahe der Mitte, (um bald der Wirkung der Centrifugalkraft zu unterliegen,) in den Zwischenraum — Spalt, — ein, helles Wasser aber durch den Hohlcylinder *h*. Der Herd wird von einem ringförmigen Gerinne *k* umgeben, auf dessen Innenwand, um den Herd herum, Zellen *l* eingehängt sind. — Der ganze Herd mit Zubehör ist aus Eisen gefertigt: setzt man denselben in schnellen Umlauf und giebt den vorher auf möglichst gleiche Korngröbe gebrachten Vorrath, unter Zutritt von hellen Wassern auf, so wird die ganze Trübe über den aufsteigenden Herdrand hinaus getrieben, von den Körnern aber treten die schwersten, der Wirkung der Centrifugalkraft am schnellsten unterliegenden zuerst, die leichteren, je nach ihrem specifischen Gewichte immer später hinaus und vertheilen sich in diesem Verhältnisse ringsherum in die Zellen *l*, so dass also, vom Radius des Eintrittes der Trübe an gerechnet, die ersten Zellen den reichsten, die späteren immer ärmeren Vorrath aufnehmen.

Wenn eine Zelle gefüllt ist, so wird eine neue dafür eingehängt.

Auch hier soll also nichts auf dem Herde zurückgehalten werden.

Wie schon früher erwähnt stellt sich das der Sonderung hier zum Grunde liegende Princip als ein sehr einfaches, leicht übersichtliches, daher sehr ansprechendes dar, dagegen sind die Bedingungen für dessen praktische Durchführung schwer zu erfüllen; denn, so weit es überhaupt möglich wäre einen Vorrath von völlig gleichem Korne durch vorherige Sortirung darzustellen, so müssen doch gerade hier: die Umlaufsgeschwindigkeit, die Menge und Korngröbe des aufzugebenden Vorrathes, die Menge der hellen Wasser und die Neigung der Herdfläche in ganz bestimmten, unabänderlichen Verhältnissen zu einander erhalten werden, und wird der Herd insbesondere für jede Verschiedenheit der Umlaufsgeschwindigkeit sehr empfindlich sein, jede Veränderung sofort eine andere Vertheilung des Vorrathes in die Zellen, also ein Vermengen von verschiedenen zur Folge haben.

(Die im Jahre 1858 zu Sangerhausen in Thüringen mit diesem Apparate angestellten Versuche wurden wohl desshalb auch nicht fortgesetzt.)

In einer dem hier beabsichtigten Vorgange sehr ähnlichen Weise versuchte *Kleritj* (dessen in §. 491. gedacht wurde,) im Jahre 1869 die Centrifugalkraft durch ein horizontales Rad von der Einrichtung eines Centrifugalventilators zu verwenden, indem durch dessen Umdrehung der — trocken aufgegebene, — Vorrath je nach seinem specifischen und absoluten Gewichte auf immer grösere Entfernungen fortgeschleudert werden sollte. Nach seinen damaligen Angaben wollte *Kleritj* eine Sonderung der Gemengtheile in scharf getrennten, concentrischen Kreisen erlangt haben; die in Freiberg mit besonderer Vorliebe aufgenommenen Versuche liessen jedoch, ungeachtet mehrfacher Abänderungen, auch in der Schaufelform des Rades, irgend eine bemerkbare Sonderung nicht erzielen, vielmehr die schon von *Schilko*, *Osann* und *Hutzelmann* (vgl. §§. 505, 506 und 507.) gemachten Erfahrungen bestätigen.

§. 510. Eine weitere, sich auf die Benutzung der Centrifugalkraft begründende Idee einer Aufbereitungsmaschine war die von *Uren* (gl. Mining magaz. vol. XI. p. 156.)

In einem cylindrischen Fasse soll eine stehende Welle mit einer Anzahl von Armen (wohl Flügeln?) aufgestellt werden, und in dieses Fass der Vorrath mit Wasser unter dem Drucke einer Säule der Trübe von unten eintreten. Während die Trübe in dem Fasse in die Höhe steigt, wird sie durch die Umdrehung der Welle in wirbelnder Bewegung erhalten und sollen die Mineraltheile je nach ihrem specifischen Gewichte, in an der Aussenfläche in verschiedenen Höhen angebrachte Kammern

hinausgetrieben werden; die schwersten, die dem Aufsteigen den grösten Widerstand entgegensetzen, der Centrifugalkraft aber am schnellsten unterliegen, in die untersten, die leichteren höher hinauf, die leichtesten aber mit dem Wasser über den oberen Rand des Cylinders überfliessen.

§. 511. Die Aufbereitungsmaschine von *Zemlinsky* — (vgl. Ber. üb. d. allgem. Versammlg. d. Berg- u. Hütt.-Männ. in Wien im J. 1858. S. 134.) — gehört ebenfalls in die Reihe der Centrifugalmaschinen.

An einen flach kegelförmigen Teller *a* (Taf. LX. Fig. 6.) von Gusseisen mit aufgegossenen radialen, aufrechtstehenden Flügeln *b*, ist unten ein zweiter, flach-trichterförmiger *c* von Blech angenietet der als Träger des ersteren, zugleich aber zur Regelung eines aufsteigenden Wasserstromes dient. Der ganze so gebildete Körper hat somit die Form einer ringsum abgestumpften Linse, die an dem unteren Ende einer eisernen Spindel *d* sitzt, und durch dieselbe mittels einer auf deren oberes Ende aufgekeilten Tragescheibe *e* auf Frictionsrollen *f* ruht, ausserdem noch durch die Halslager *g* und *h* in ihrer Richtung erhalten wird. Eine unter der Tragescheibe sitzende Riemenscheibe *i* dient ihr die Bewegung mitzutheilen. Der so gebildete Herd ist von einem cylindrischen Fasslaufe *k* aus Holzdauben umgeben, an den sich unten ein gusseiserner Trichter *l* anschliesst. Am unteren Ende dieses Trichters sitzt ein kurzes Halsrohr *m*, dessen Ausmündung von einer eisernen Scheibe *n*, mit aufgelegter Lederscheibe als Ventil verschlossen ist. Dieses Ventil wird mittels seiner Leitspindel *o* durch einen Gewichthebel *p* angedrückt, und ist von einem cylindrischen Gefässe *q* mit Ausguss umgeben das, mit ihm fest verbunden, sich mit ihm hebt und senkt.

Aufgegeben wird der Vorrath auf den Teller *a* in möglichst gleichem Korne durch ein Gerinne *r*, helles Wasser aber tritt unter Druck von unten durch das Rohr *s* und dessen Ausmündung *t* gerade unter der Mitte von *c* in den Trichter *l* ein. Während diess geschieht, wird der Teller in schnelle Umdrehung gesetzt, (60 bis 100 Umgänge pro min. — also bei etwa 58 Zoll Durchmesser 15 bis 25 Fus pro sec.). Das Haufwerk wird durch die Flügel in wirbelnde Bewegung gebracht, gegen den Umfang des Herdes *a* getrieben und schon dadurch eine Son-

derung des Schwereren vom Leichteren eingeleitet; hier aber tritt ihm der durch den Zwischenraum zwischen *k* und *a* aufsteigende Wasserstrom entgegen, hebt die leichteren Theile in die Höhe und führt sie durch eine Oeffnung *u* in der Umfangswand des Fasses hinaus. Um den Wasserstand im Fasse in beliebiger Höhe zu erhalten und dadurch ebenfalls die Sortirung zu reguliren, wird jene Oeffnung bis auf die entsprechende Höhe mit Schwellleistchen *v* geschlossen. Je höher man die Wasser aufstaut desto mehr können nur leichte Bergkörner übertreten. Die schweren Gemengtheile hingegen fallen durch den Zwischenraum um den Teller in den Trichter *l* hinab, den das Ventil *n* so lange geschlossen hält, bis das Gewicht des darauf ruhenden Schliches mit dem des Wassers das Moment der Hebelbelastung überwindet, die nach erfolgter Entleerung den Ausgang sofort wieder schliesst.

(Wenn Steinkohlen gewaschen werden, so sind sie natürlich die leichteren Theile, werden oben ausgetragen und gelangen dabei auf ein Sieb *a'* welches das Wasser durchgehen lässt; im Trichter *l* sammeln sich gegentheils die Berge.)

Die Wirkung dieser Vorrichtung lässt sich regeln: durch die Umlaufsgeschwindigkeit des Tellers, die Menge und den Druck der eintretenden Wasser, die Schwellenhöhe der Austrittsmündung aus dem Fasse und endlich durch die Weite des Zwischenraumes zwischen Teller und Fass; nur lässt sich dieser letztere nicht verändern, man müsste denn auch den oberen Theil des Fasses sich trichterförmig erweitern lassen und den Teller mit der Spindel höher heben können.

(Der Erfinder meint, dass wenn man *c* mit *a* ganz wasserdicht verbinde die Tragescheibe ganz wegbleiben könne, weil dann der ganze Apparat vom Wasser getragen werden würde; was, [wenn auch nicht ganz und noch weniger ohne wahrscheinliches Schwanken auf und nieder,] doch zum Theil der Fall sein dürfte.) —

Einige Uebereinstimmung dieser Maschine mit der von *Uren* liegt darin, dass bei beiden durch einen aufsteigenden Wasserstrom und eine Flügelwelle gewirkt wird, nur dass bei *Uren* die Flügel in verschiedenen und gröseren Höhen über einander sitzen.

§. 512. Die Waschmaschine von *Cadiat* — ist in ihrer Einrichtung von der vorigen etwas mehr verschieden. (Vgl. Polytechn. Centralbl. Jgg. 1858. S. 245.)

Eine Spindel *a* (Taf. LXI. Fig. 1. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht, *C.* Horizontaldurchschnitt,) trägt ein unten durch einen Boden geschlossenes Gefäss *b* von Eisenblech, das auf den grösten Theil seiner Höhe fast cylindrisch, nur wenig nach oben im Durchmesser abnehmend, zu oberst aber mit einem conischen, ringförmigen Aufsatze versehen ist. Der Vorrath gelangt aus einem Rumpfe *d* in ein cylindrisches Rohr *e*, zugleich mit dem durch *f* in letzteres eintretenden Wasser in das Gefäss, in dessen Innerm das Rohr *e* die Spindel umschliesst. Eine Klappe *g* regulirt die Menge des Aufzugebenden. Das mit der Spindel verbundene Rohr reicht bis an den Boden des Gefässes *b* und ist dort mit weiten Oeffnungen *h* versehen; über diesen sitzt an dem Rohr eine Scheibe *i* unterhalb deren der Vorrath hinaustritt. Durch die Strömung des Wassers, unterstützt durch die schnelle Umdrehung des Gefässes, die sich dem Inhalte mittheilt, werden die leichteren Theile zwischen der Scheibe *i* und der Umfangswand des Gefässes *a* in die Höhe und die leichtesten durch, in dem conischen Aufsatze angebrachte Gossen *k* sammt dem Wasser hinausgetrieben und über einen aussen umgelegten flachen Kegelrand *l* abgetragen; ein zweiter conischer ringförmiger Schirm *m* verhindert dass sie zu weit fortgeschleudert werden.

Das Schwerste erhält sich im untersten Theile des Gefässes *b*, dessen Umfläche mit durch Klappen verschliessbaren Oeffnungen *n* versehen ist. Diese Klappen werden durch Federn nach Innen offen erhalten, durch das Moment des von der Centrifugalkraft nach aussen getriebenen Haufwerkes hingegen zugedrückt. Sie bleiben desshalb so lange geschlossen als die Umlaufsgeschwinkeit eine gewisse Gröse behält. Hat sich daher genug gereinigter Vorrath gesammelt, so verzögert man die Bewegung so weit, dass der Zug der Spannfedern das Uebergewicht bekommt, die Klappen öffnet und den Schlich durch die Oeffnungen *n* in der entgegengesetzten Richtung der Bewegung austreten lässt.

Um die Absonderung der Theile durch Umrühren und Treiben noch mehr zu unterstützen, sitzt in dem Gefässe, aussen an dem Rohr *e* über der Scheibe *i* ein Ring *o*, von dem zwei

Arme, mit Flügeln p ausgehen. Der Ring liegt nur lose um das Rohr; mit ihm ist aber ein gezahntes Rad q fest verbunden; ein anderes dergleichen, r, ist in einiger Höhe darüber auf das Rohr aufgesteckt, das durch eine Frictionskuppelung — einen Pressring, — daran festgehalten wird.

Durch eine Spindel s mit zwei Getrieben t und t' theilt das obere Rad dem unteren und somit den Flügeln die Bewegung mit, so lange als die Reibung des Pressringes den Widerstand überwindet den der Vorrath den Flügeln entgegensetzt, (schon bis dahin natürlich eine verzögerte.) Uebrigens kann, je nach dem Verhältnisse der Halbmesser der Getriebe und Räder allemal dem unteren Rade eine andere Umlaufsgeschwindigkeit ertheilt werden als das obere hat, auch durch mehreres oder minderes Anziehen des Pressringes vergrösert oder verkleinert werden).

Die Spindel s sitzt unten in der Scheibe i und oben in einem der Arme durch die der obere Theil des Gefässes mit der Hauptspindel a verbunden und getragen wird. Auf der entgegengesetzten Seite ist ein Gegengewicht für die Spindel angebracht. —

Dieser Apparat ist zusammengesetzter als der vorige und es dürfte die nach oben zusammengezogene Gestalt des Gefässes dem Aufwärtstreiben des Leichteren schwerlich förderlich sein, eben so wenig als die Anbringung einer gröseren Anzahl beweglicher Theile: des unteren Rades, des Zaumes, des Spindelzapfens und der Spindel mit den Getrieben, mitten im sandigen Vorrathe ohne sehr bedeutende Reibung bestehen kann.

§. 513. Von einer, in gewisser Richtung mehr dem *Uren*'schen Apparate (§. 510.) ähnlichen Art ist der nach dem Vorschlage von *Brunton* jun. (Polytechn. Centralbl. Jgg. 1848. S. 1027.)

Zwei in einer Saigerebene stehende Canäle a (Taf. LXI. Fig. 2. *A*. Aufriss, *B*. obere Ansicht,) von vierseitigem Querschnitte laufen oben unter einem spitzen Winkel zusammen, nach unten also divergirend bis zu einer gewissen Tiefe, von welcher an sie gebrochen wieder gegen einander laufen, bis sie sich im tiefsten Punkte vereinigen. In der obersten Spitze tritt der eingeschlämmte Vorrath durch einen Trichter b ein, dessen Hals zugleich den oberen hohlen Zapfen des Apparates bildet.

Bei der unteren Spitze die auf einem wirklichen Zapfen ruht, erfolgt der Ausfluss durch einen Hahn *d*.

An den äusseren Seiten der Canäle sitzen kastenartige Kammern *e*, *f*, *g* die mit jenen durch Oeffnungen in Verbindung stehen. Füllt man den Apparat mit Wasser, setzt ihn in Umlauf und lässt den Vorrath oben eintreten, so sollen durch die Centrifugalkraft die Erztheile durch die Oeffnungen hinaus in die Kästen getrieben werden; die schwersten, jener Kraft am schnellsten unterliegenden, in die oberen, die leichteren in immer tiefere, die leichtesten Berge endlich mit dem Wasser unten durch *d* abgehen. Sind die Gefässe *e*, *f*, *g* gefüllt, so lassen sie sich von aussen durch Thüren entleeren.

§. 514. Von ganz anderer Einrichtung ist der Apparat von *Paull*, (Polyt. Centralbl. Jgg. 1859. S. 99.) bei welchem die Sonderung ganz nach dem Principe der Waschschüssel (§. 447.) beabsichtigt wird.

Eine flach-trichterförmige Schüssel *a* (Taf. LXI. Fig. 3. *A*. Aufriss,) ist durch Bügel *b* an einem Kranze *c* und durch diesen mittels zweier Zapfen *d* in einem Ringe *e* aufgehängt, der wieder in zwei anderen, rechtwinklich gegen jene stehenden, schwingt. Das Ganze ist also nach Art eines Universalgelenkes, Kreuzzapfens u. dergl. (Fig. 3. *B*.) eingerichtet.

Mit dem Kranze *c* ist ferner ein Rohr *g* verbunden auf dem ein sich nach oben erweiternder Trichter *h* sitzt, welchem, und somit durch das Rohr *g* der Schüssel der zu verwaschende Vorrath von dem Gerinne *i* zugeführt wird. Ebenfalls mit dem Kranze *c* und den Hängestangen *b* fest verbunden, erhebt sich genau über der Mitte der Schüssel, rechtwinklich gegen deren Ebene ein Schaft *k*, dessen oberes Ende in einem geschlitzten Krummzapfenarme *l*, am unteren Ende einer hängenden Spindel *m* liegt. Wird diese Spindel durch ein an ihrem oberen Ende befestigtes conisches Vorgelege in Umdrehung gesetzt, so nimmt der Krummzapfen den Schaft mit und schwingt somit die Schüssel *a*, mit steter Neigung gegen die durch die Spindel *m* gehende Achsenlinie, im Kreise herum, und treibt dadurch die leichteren Theile über den Rand der Schüssel hinaus, in das darunter stehende Fass *n*, während die schwereren sich darin sammeln, zuletzt durch einen in der Schüssel angebrachten Schieber *o* abgelassen

werden, die taube Trübe aber geht aus dem Fasse durch einen Hahn *p* ab.

Da der Krummzapfen geschlitzt ist, so wird sich der Ausschwung der Schüssel nach der Umdrehungsgeschwindigkeit der Spindel reguliren, mit derselben vergrösern.

§. 515. Ganz verschieden, obschon ebenfalls zunächst von der Wirkung der Centrifugalkraft ausgehend ist der von *Hundt* im Jahre 1863 vorgeschlagene Centrifugal-Fallherd.

An einer durch Riemenscheiben bewegten stehenden Welle *a* (Taf. LXI. Fig. 4. *A.* Seiten-, *B.* obere Ansicht,) sitzt ein Aufgebetrichter *b* in welchen durch ein Gerinne *c* der eingeschlämmte Vorrath geführt wird. Von hier aus tritt er durch zwei Gossenansätze *d* in zwei Gerinne — Herde, — *e*, die in Spiralwindungen, nach unten immer breiter werdend, absteigen. Der Boden derselben liegt aber im Querschnitte nicht söhlig, sondern fällt einwärts, gegen die Achse der stehenden Welle. Unter dem unteren Ende dieser Gerinne liegen drei ringförmige Rinnen *f*, *g*, *h*.

Wird nun die Welle mit den Gerinnen der Richtung des Falles nach, also deren Ansteigen entgegen, in Umgang gesetzt während der Vorrath in jenen hinabströmt, so wird die Centrifugalkraft die Masse gegen die Aussenborde der Gerinne, der Fall des Bodens sie nach Innen treiben; der Fall der Länge nach die Trübe nach unten führen, die Richtung der Bewegung und der Widerstand der Luft aber das Abwärtsströmen verzögern, und es soll unter dem Zusammenwirken dieser verschiedenen Einflüsse am unteren Ende der schwerste, reichste Schlich in das innerste Ringgerinne *f*, das minderreiche in das zweite *g*, das ärmste in *h* fallen.

Der Fall der Gerinne soll übrigens so gros — (15 bis 25 Grad,) — sein, dass keine Körner auf ihnen liegen bleiben; auch sollen die Ansätze *d* mit Drahtgeflecht verschlossen sein, um zu grose Körner zurückzuhalten. Von durch die Welle hindurchgehenden Ankern werden die oberen Enden der Gerinne zusammengehalten; die unteren von anderen dergleichen *i* und durch Hängestangen *k* getragen. Als zweckmäsig empfiehlt auch der Erfinder am unteren Ende der Gerinne verstellbare Zungen, — nach Art der bei dem *Rittinger*'schen Stosherde (§. 490) — zu beliebiger Vertheilung des Abflusses in die einzelnen Ringgerinne anzubringen.

§. 516. Als in einem gewissen Grade wenigstens die Centrifugalkraft benutzend stellt sich der von *Rittinger* im Jahre 1861 entworfene Separirtrichter dar. (V. *Hingenau*, öster. Bergw.-Ztg. Jgg. 1861. S. 378.)

Der vorher durch Spitzkästen oder dergl. auf möglichst gleiches Korn gebrachte Vorrath wird in einen Apparat von folgender Einrichtung geleitet.

Ein cylindrisches Gefäss *a* (Taf. LXI. Fig. 5. *A*. Aufriss, *B*. obere Ansicht,) ist im unteren Theile durch ein eingesetztes Futter *b* trichterförmig zusammengezogen, und mündet in dessen tiefsten, mit Blech ausgefütterten Theile durch eine Oeffnung *c* in ein horizontales Rohr *d* aus, an das sich ein Steigrohr *e* mit Ausguss *f* anschliesst. In diesem Behälter *a b* befindet sich ein concentrischer Einsatz *g*, oben cylindrisch, unten kegelförmig zulaufend, dessen unteres Ende durch einen aufgesteckten Blechkegel *h* dargestellt wird. Dieser Einsatz der ringsum einen gleich weiten Zwischenraum frei lässt, wird oben durch vier radiale Riegel *i* gehalten, und unten, in dem Trichterkegel *h* durch vier Bolzen *k* abgesteift.

Durch den mittleren, ausgebohrten Theil des Einsatzes *g* geht ein Steigrohr *l* bis gegen die untere Ausmündung *c* hinab, von ihm aus in seinem oberen Theile ein horizontales Ausflussrohr *m* durch *g* und *a* hinaus. Mit dem unteren Ende des Steigrohres ist, — dasselbe umgebend, ein Blechtrichter *n*, — sogenannter Theilungstrichter, — verbunden der zwischen sich und dem Trichter *b* einen am oberen Rande engsten, nach unten sich erweiternden Zwischenraum lässt. In das obere Ende des Steigrohres endlich ist ein Bolzen *o* eingesetzt, im oberen Theile mit Schraubengewinden versehen, so dass er, und durch ihn das Steigrohr sammt dem Theilungstrichter höher oder tiefer gestellt und dadurch jener Zwischenraum zwischen dem Rande des Theilungstrichters und *b* weiter und enger gehalten werden kann. Um diese Verstellung zu gestatten ist dort der Einsatz *g* für das Abflussrohr *m* geschlitzt, das letztere selbst aber mit dem Steigrohre und der äusseren Wand des Cylinders *a* durch Kautschuk biegsam verbunden.

Wird nun in den oberen Theil von *a* durch das tangential eintretende Rohr *p* der Vorrath eingeführt, so nimmt er, dem inneren Umfange von *a* folgend, eine kreisende Bewegung an,

durch die, während er hinabsinkt, die schwereren Theile gegen die Innenwand von *a b* getrieben, die leichteren gegen die Umfläche von *g* gedrängt werden; dadurch sinken die ersteren durch den Zwischenraum zwischen dem Theilungstrichter *n* und dem Trichter *b* hinab, treten unten durch *c* in *d* aus und werden aufsteigend durch *e* und *f* abgeführt. Die leichteren Theile hingegen gelangen gegen die Mitte in den Theilungstrichter, steigen durch *l* auf und fliessen durch *m* ab. Je mehr man daher, durch Senken von *l* den Abstand des Theilungstrichters verengt, desto reiner wird der, mit gröserer Schwierigkeit hindurchgehende Schlich, desto haltiger bleiben aber die durch *m* abfliessenden Berge.

Nach *Rittinger* ist das Umgekehrte vorzuziehen, d. h. durch Heben des Theilungstrichters den Schlich minder rein darzustellen, und ihn lieber noch durch einen zweiten Apparat derselben Art zu führen.

Besser soll es sein, den ganzen Apparat aus Gusseisen darzustellen.

In etwas abgeänderter Weise beschreibt *Rittinger* diesen Apparat in seiner Aufbereitung S. 465. (also später). Die Verschiedenheit besteht im Wesentlichen darin, dass der Einsatz *g* weggelassen ist, die leichteren in den Theilungstrichter eintretenden Körner durch ein Rohr nach unten, in ein horizontales Rohr geführt werden und in einem saigeren zum Abfluss aufsteigen, die schwereren ebenfalls nach unten, in einem jenes Abfallrohr umgebenden abziehen und auf dieselbe Weise auf der anderen Seite abgeführt werden.

Ist hier der Abfluss des Leichteren durch den Theilungstrichter nach unten mehr befördert, so wird anderen Theils die kreisende Bewegung, wegen des mangelnden Einsatzes minder kräftig und *Rittinger* empfiehlt desshalb, — um die Centrifugalwirkung zu befördern, in der Mitte eine Welle mit Flügeln aufzustellen.

Ueber den Ausfall der a. a. O. angekündigten Versuche mit diesem Apparate ist nichts zur Veröffentlichung gekommen, und auch *Rittinger* gedenkt in seiner Aufbereitung eines solchen nicht.

Hülfs- und Nach-Arbeiten der Aufbereitung.

§. 517. Während und nach den eigentlichen Aufbereitungsarbeiten sind mehr und weniger noch einige Hülfs- und Nach-Arbeiten nothwendig, welche mehrentheils, der Natur der Sache nach, in einem Zusammenhange zu einander nicht stehen, am

wenigsten einem nothwendigen. Theilweis sind sie nicht einmal mechanischer sondern chemischer Natur, also für die Aufbereitung nur entlehnt. (Vgl. §. 16.)

Diese Arbeiten sind im Wesentlichen: das Feinpochen, Trocknen, Mengen, Rösten, Cementiren, Behandeln mit dem Magnet, Reinigen mit Säuren, Amalgamiren.

§. 518. Das Feinpochen — gewöhnlich mit Trockenpochen bezeichnet, — ist eine bei der Aufbereitung von Erzen und auch anderen Mineralstoffen selten entbehrliche Nacharbeit. Sein Hauptzweck ist: diejenigen Massen, welche aus der Aufbereitung noch nicht als hinreichend feines Mehl hervorgegangen sind, also wesentlich aus der trockenen, — aus der nassen nur etwa die vom Siebsetzen, — für die nachfolgende hüttenmännische Behandlung vorzubereiten; entweder für deren Arbeiten unmittelbar, oder nur um ein genaues Probiren zu ermöglichen; endlich auch wohl um, dem Gehalte nach verschiedene Sorten welche bei der Aufbereitung fallen, gleichförmig mengen zu können; ausserdem gleich verkäufliche Producte in diejenige Gestalt zu bringen in der sie im Handel gesucht werden.

Mit Steinsalz, Kalk, Gyps, Blende u. dergl. wird wohl eine gleiche Arbeit vorgenommen, jedoch durch Mahlen.

Die Arbeit des Trockenpochens ist natürlich eine sehr einfache. Das Augenmerk ist nur darauf zu richten 1) Staub und Verlust anderer Weise möglichst zu verhüten; 2) ein durchgängig gleichförmiges Korn von bestimmter Feinheit darzustellen.

Für das erstere: die Bildung von Staub zu verhüten, worauf am meisten bei leichtstäubenden und solchen Stoffen zu achten ist, die der Gesundheit nachtheilig sind, wie Kalk und kalkhaltige, arsenikhaltige, selbst bleiische Mineralien, hat man das Haufwerk beim Pochen mit Wasser anzunetzen, natürlich nur mit so viel dass es nicht zusammenbäckt, auch nicht — je nach seiner Natur, — bei der nachmaligen Aufbewahrung zusammensintert. (Vgl. §. 519.)

Wenn es gilt, das Verstäuben möglichst zu verhindern und überhaupt das Haufwerk gegen Verlust zusammenzuhalten, hat man in mehr oder weniger geschlossenen Pochkästen, in Töpfen u. dergl. zu pochen; (s. §§. 145. 102.)

Obschon nicht der Erzaufbereitung zugehörig mag doch hier auch des Pochens von Blaufarbenglas, — vor dem Mahlen, — gedacht werden, weil das Glas wegen seiner Sprödigkeit leicht umherspringt, und den Arbeitern gefährlich wird, daher das Pochen desselben ebenfalls in bedeckten Trögen geschehen muss.

Die Darstellung eines Kornes von bestimmter und gleicher Feinheit hat man natürlich durch Absieben auf Durchwürfen oder bewegten Sieben zu erlangen, das Abgeschüttete wieder unter die Stempel zu bringen und diess so oft zu wiederholen bis Alles durch das Sieb gegangen ist.

Diese Arbeit ist es bei welcher, da sie, ohne besondere Vorrichtungen — (Trommelsiebe,) — nicht in geschlossenen Kasten verrichtet werden kann, der Staub am lästigsten wird.

Eine Schwierigkeit entsteht wenn das Haufwerk zähe Gemengtheile enthält, die geneigt sind sich breit, zu Blättchen zu pochen, daher auch nicht durch das Sieb gehen; z. B. gediegene Metalle, geschmeidige Erze. Treten solche in Stücken von der Gröse auf, dass man sie beim Scheiden und Klauben aushalten kann, so wird man sie überhaupt nicht zum Feinpochen bringen; bei feinerer Einsprengung aber muss man sie mit scharfkantigem Quarz u. dergl. zusammen unterschüren, der beim Pochen die Blättchen zerreisst; freilich von ihm nicht so viel dass der Gehalt merklich heruntergezogen wird; und selbst dann hat man beim Sieben die Vorsicht zu beobachten dass der letzte Rückstand, der gar nicht durch die Siebe geht, als das gewöhnlich Haltigste, gesammelt wird.

Beim Trockenpochen in Freiberg kann ein Arbeiter in der 12stündigen Schicht, je nach der Festigkeit der Erze und der Feinheit der Siebe 4 bis 10 Ctr. pochen; d. h. unterschuren und durchwerfen.

§. 519. Das Trocknen. — Alle aus der nassen Aufbereitung, wenigstens in feinem Korne, also durch das eigentliche Waschen, wohl auch das feinste Setzen erlangten Massen sind vor ihrer Abförderung zu trocknen; schon um nicht unnöthige Transportkosten zu verursachen, aber auch um nicht, — bei Erzen, — zu Irrungen beim Wiegen und Probiren Anlass zu geben (z. B. durch die beliebte Weise den Nässgehalt durch Auflegen des Erzes auf eine glühende Schaufel zu ermitteln!) — endlich wegen nachtheiliger Folgen bei der Aufbewahrung.

Die einfachste und bei gewaschenen Erzen gewöhnlichste Weise ist die dass der Schlich auf dem Wäschboden flach aus-

gebreitet und durch Luftzug getrocknet wird. Der Bodenraum ist dazu mit doppelter Diehlenlage zu versehen; die untere gut gefügt, die obere gespündet. Der Boden über der Wäsche eignet sich dazu am besten, weil die reinen Schliche gleich von den Herden mit einem Haspel auf ihn hinaufgezogen, die getrockneten aber durch Lutten sofort in die unten stehenden Wagen zur Abfuhr hinabgestürzt werden können. Nach erfolgtem Trocknen und schon während desselben werden die etwa zusammengebackenen Ballen mit breiten Stöseln zerstampft, noch besser durch Ueberarbeiten mit eisernen Walzen (Fig. 318. *A*. obere, *B*. Seiten-Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) zerdrückt.

Fig. 318. A.

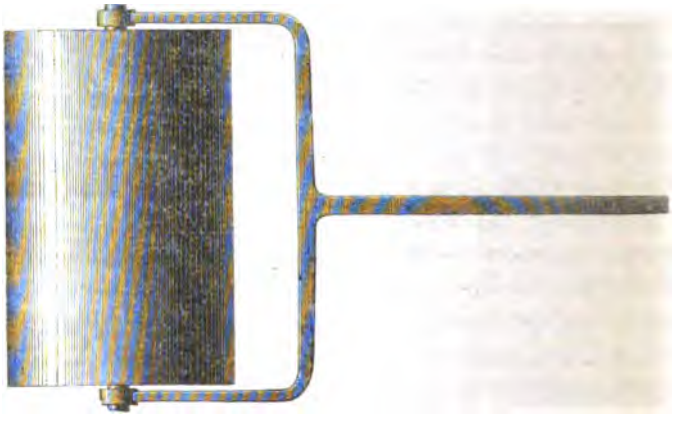


Fig. 318. B.

Rittinger (Aufber. S. 378.) nimmt den Nässgehalt des Oberstiches von nicht getrockneten Schlichen bei röschen Mehlen zu 16, bei Schmanten zu 20 Proc., den des Unterstiches bei jenen zu 24, bei diesen zu 30 Proc. an.

Auch bei getrockneten Schlichen wird oft der Nässgehalt von den Hütten noch zu 15 Proc. gefunden oder vielmehr angenommen, was bei gut getrockneten Erzen weit zu hoch ist, 10 selten überstiegen werden.

Manche Erze gestatten ein Trocknen durch Liegen an der Luft nicht, weil sie, sich stark erhitzend zusammensintern, indem eine chemische Zersetzung eintritt welche wohl sogar dem Gehalte und Werthe nachtheilig ist. Es sind diess namentlich arsenikhaltige Kobalt- und Silber-Erze, auch Kupfer- und Schwefel-Kiese. Erze solcher Art müssen daher in geschlossenen Räumen, durch künstliche Erwärmung getrocknet werden, mit gehöriger Vorsicht wegen der der Gesundheit nachtheiligen Dämpfe, die daher durch gute Lüftung, je nach Umständen durch mechanische Ventilation abzuführen sind.

(Beim Trocknen der Eschel bei der Blaufarbenfabrication müssen die sich auch dabei noch bildenden gelben Ausblühungen sorgfältig abgekratzt werden, weil sie die Farbe verderben.)

Jenes Erhitzen beobachtete man u. A. im freiberger Revier, wo sogar trockengepochte, arsenik- und nickelhaltige Silbererze, — ein anderes Mal auch Schwefelkiese, — in Fässchen gefüllt sich schon in wenigen Stunden erhitzten und nach einiger Zeit so erhärteten, dass sie mit scharfem Gezäh herausgemeiselt werden mussten. (Vgl. u. A. d. Kal. f. d. sächs. Berg- u. Hütt.-Mann, Jgg. 1843. S. 1.) — Aber schon den Alten war diese Erscheinung bekannt, nur schrieben sie dieselbe dem unterirdischen Erdfeuer zu, dessen Wirkung sich schon am anstehenden Erze zeige, was sogar manchmal „geflossen und verschlackt" angetroffen werde. So erzählt z. B. *Lehmann*, in seinem historischen Schauplatze des meissnischen Erzgebirges S. 430.: dass man zu Joachimsthal in Böhmen, im Jahre 1546 auf dem Kettwigs-Zuge in der Gottesgaber Zeche gut Erz gefunden habe, welches gepocht und in Fässchen gethan, sich so gewaltig erhitzt „dass man Eier darin habe braten können". Im Jahre 1524 hätten die Bergleute auf einem Gange zu Annaberg (Sachsen,) so heisses Erz getroffen, dass man keinen Handstein mit blosen Händen habe angreifen können; eben so 1540. auf dem Dürrnberge in Joachimsthal u. s. f. — Sich erhitzende Erze wurden auch in späterer Zeit nach *v. Trebra*: Erfahrungen über das Innere der Gebirge S. 42. auf der Grube Fabian Sebastian bei Marienberg (Sachsen,) getroffen.

Klare Steinkohlen vom Siebsetzen werden in Entwässerungstrommeln getrocknet, die mit feinem Drahtgeflecht bespannt, mit etwas geneigter Achse aufgelegt, oder auch innen mit Schraubengängen versehen, und in mäsige oder auch in so schnelle Umdrehung gesetzt, dass die Centrifugalkraft das Wasser aus den hindurchgeführten Steinkohlen hinauswirft. Eisendraht muss dabei, wegen des schnellen Rostens in Folge des starken Durchströmens der Luft verzinkt, oder durch Kupfer- oder Messingdraht ersetzt werden.

Man hat auch Doppeltrommeln als Entwässerungstrommeln verwendet, die innere längere von gelochtem Eisenblech, die äussere kürzere von gelochtem Kupferblech, (sonach zugleich

Sortirtrommeln,) an anderen Orten die äussere Trommel von feinem Siebgeflecht. Recht gut sind einfache Trommeln von Siebgeflecht unter denen ein halbcylindrischer Blechmantel — Trog, — das Wasser aufnimmt und abführt.

Eine künstlichere Vorrichtung zum Trocknen von Steinkohlen ist folgende von *Haures* vorgeschlagene. (Vgl. *Rittinger*, Ber. über die pariser Ausstellung im Jahre 1867. S. 49.). — An einer stehenden Welle ist ein Siebcylinder befestigt, in dessen Innerem die Welle mit einem Blechcylinder umgeben, an dessen Umfläche flach absteigende Schraubengänge sitzen, die bis an die Innenfläche des Siebcylinders reichen, aber nicht mit demselben verbunden sind. Während die Kohlen auf den obersten Anfang der Schraubengänge treten, werden diese, eben so wie der Siebcylinder in sehr schnelle Umdrehung gesetzt, erstere jedoch etwas schneller als der letztere, — (im Verhältnisse von 304 : 300 Umgängen) — so dass die Kohlen, während sie durch die schnelle Umdrehung entwässert werden allmählich niedersteigen und endlich unten austreten.

§. 520. Das Mengen — Beschicken. — Das Vermengen mehrerer Sorten von Erzen welche durch die Aufbereitung in verschiedenem Gehalte und Werthe dargestellt worden sind, hat eine Berechtigung da, wo auf diese Weise ein mittlerer Gehalt zu gewinnen ist, der im Verkaufe oder sogar der Selbstverarbeitung einen höchsten Ertrag gewährt. Mag es im Grundsatze falsch erscheinen ein schon reineres, haltigeres, vielleicht sogar erst durch die Aufbereitung selbst zu höherem Gehalte gebrachtes Material durch Beimengung von minderreinem herabzuziehen, statt jedes für sich zu liefern oder das Geringhaltige durch weiteres Aufbereiten höher hinauf zu bringen, so kann doch für den aufbereitenden Bergbautreibenden nur der endliche Gewinn masgebend sein, und es ist Sache des Käufers bei seinen Preisstellungen seinen Vortheil mit dem des Verkäufers in Einklang zu bringen. —

Auch das Mengen erfolgt gewöhnlich sehr einfach auf die Weise, dass man die zur Vereinigung abgewogenen einzelnen Posten auf Haufen stürzt und nun von jedem durch einen Arbeiter im richtigen Zeitmase ab und zu einen einzigen Haufen in der Mitte zusammenwerfen lässt. Die Arbeiter haben dabei immer auf die Spitze des zu bildenden Haufens zu schaufeln, damit sich der Vorrath, so viel möglich nach allen Seiten gleichmäsig vertheilt.

Für möglichste Gleichförmigkeit des Mengens mag sogar der Haufen nochmals oder mehrmals wieder umgeschaufelt werden.

Auch Mengmaschinen hat man dazu verwendet, als welche sich geschlossene Siebtrommeln gut benutzen lassen, in die man die ganzen Posten bringt und sich beim Durchgehen durch das Sieb vermengen lässt und diess wiederholt; auch gewöhnliche Rättersiebe, jedoch ebenfalls ringsherum durch einen Lauf geschlossen, auf horizontaler Achse, als Schaukelrätter. — Am geeignetsten dürfte dazu aber ein horizontal an den vier Ecken aufgehängtes Sieb sein, das — nach Art der Vorrichtungen zum Körnen des Schiesspulvers, — durch einen Krummzapfen als Schüttelrätter hin- und herbewegt wird: Das Durchfallende kann bei allen diesen Vorrichtungen von einem darunter angebrachten Schlunde mit Lutte aufgenommen werden um es nicht so weit zerstreuen zu lassen.

Erzmengmaschinen aus mehreren über einander hängenden, oder neben einander zugleich mit seitlicher Hin- und Her-Bewegung arbeitenden Schaukelrättern bestehend, wie man dergleichen im freiberger Revier angewendet hat, dürften den obigen an Brauchbarkeit nachstehen.

§. 521. Das Rösten. — Der Zweck des Röstens als Hülfsarbeit der Aufbereitung kann der sein: 1) das specifische Gewicht und den Aggregatzustand gewisser Bestandtheile zu verändern, deren Absonderung in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit unausführbar war; oder 2) gewisse Bestandtheile des Materials dergestalt zu verändern, dass sie auf chemischem Wege ausgezogen werden können; entweder um sie nur zu entfernen, oder um sie zu benutzen.

Beide Zwecke werden auch öfters zusammen verfolgt. Für beide findet das Rösten am gewöhnlichsten bei der Aufbereitung von Zinnerzen oder einem Gemenge von Zinn- und Kupfer-Erzen Anwendung. Für den ersteren sind es die gewöhnlichen Beimengungen von Schwefel- und Arsen-Kies, auch Rotheisenstein, auch wohl Zinbklende, die das Rösten nöthig machen, indem durch deren Anwesenheit die dem Unkundigen, oder nur oberflächlich Beobachtenden so leicht und einfach erscheinende Aufbereitung der Zinnerze zu einer sehr aufhältlichen, ja schwierigen wird.

Die Aufbereitung gestaltet sich dadurch zu einer doppelten.

Eine erste vermag nur die thonigen, quarzigen und sonstigen Bergarten fortzuschaffen; nachdem sie durchgeführt ist, bleiben die genannten Bestandtheile, ausser ihnen auch wohl

noch Wissmuth und Wolfram zurück. Durch das nun folgende Rösten werden Schwefel und Arsen verflüchtigt, Eisenoxydul in Eisenoxyd verwandelt, — (bei desoxydirendem Rösten auch umgekehrt,) — dadurch das specifische Gewicht der Beimengungen etwas vermindert, vornehmlich aber die letzteren in einen mehr pulverförmigen, im Wasser leicht auflöslichen Zustand versetzt, während das Zinnerz unverändert zurückbleibt, auch Wolfram nicht verändert wird.

Hierauf durchläuft das Zinnerz die Aufbereitungsarbeiten noch ein Mal, — wenigstens die letzen derselben, — um nun jene veränderten Stoffe abzuscheiden.

Das Rösten — Brennen, — erfolgt in Flammenöfen, in der gewöhnlichen hier nicht weiter zu verfolgenden Weise.

Wenn die Wäschwasser von der Zinnaufbereitung sich durch eine fast blutrothe Färbung auszeichnen, so verdanken sie diess zum grösten Theile nicht bei der ersten, sondern der zweiten Aufbereitung; wenn gegentheils in früherer Zeit Belehnungen auf Zinn die naive Clausel beigefügt wurde: „sie sollen aber ihr Erz weder in diesem (genannten,) noch in jenem Wasser, noch überhaupt irgend wo waschen", so galt diess der Trübe mit den unveränderten schädlichen Bestandtheilen vom ersten Waschen.

Als Beispiel von dem Verfahren möge die Zwitteraufbereitung zu Altenberg in Sachsen in ihren Umrissen dienen.

Die gepochten Zwitter werden zuerst auf dem Stosherde — ehemals dem Planherde, — aus dem Rohen verwaschen, sodann auf dem Schlämmgraben angereichert, und endlich auf dem Glauchherde, (s. §§. 411—413.) durch zweimaliges Aufbringen reingemacht. Der reine Schlich, — guter Stein, — wird hierauf gebraunt.

Eben so verfährt man beim Verarbeiten der beim Reinigen des Guten fallenden sogenannten „Gefälle", d. s. die beim Reinmachen auf dem Herde sitzen gebliebenen halbreinen Vorräthe, die den geringen Stein geben.

Nach dem Brennen werden beide Sorten dem zweiten Waschen unterworfen.

Was beim Reinmachen der Gefälle in den schlechten Sümpfen, d. s. die geringen Unterfässer, — aufgefangen wird, giebt die sogenannte Schwärze; von seinen Beimengungen an Glanzeisenerz und abgepochten Theilen von Pocheisen so genannt. Sie wird ein Jahr lang auf die Halde gestürzt wo sie oxydirt, zusammenrostet, sodann mit armen Zwittern zusammengepocht und wie vorher aufbereitet. Sie giebt den Schwärzstein. Endlich die beim Reinmachen der ungebrannten Gefälle und schlechten Sümpfe wieder gesammelten Gefälle bilden den Abgang der fünf Jahre lang zum Verwittern aufgestürzt wird und dann, aufbereitet, gebrannt u. s. f. den geringsten — Abgang-Stein giebt.

Das Rösten um dadurch eine Veränderung einzuleiten die das Ausziehen eines nutzbaren Stoffes einleiten soll, wird hauptsächlich als Vorbereitung zur Cementation ausgeführt.

Noch ein Zweck des Röstens bei der Grube kann endlich der sein: durch eine Concentration das Gewicht und dadurch

die Transportkosten armer Erze nach den Hütten zu vermindern, wenn nicht damit sogar gleich ein Rohschmelzen verbunden wird.

In England hat man auch versucht, aus kupferkieshaltigen Zinnschlichen das Kupfer dadurch auszuziehen, dass man sie mit Kochsalz oder mit Soda gemengt röstete und mit Wasser behandelte, wodurch das gebildete Kupferchlorid oder kohlensaures Kupfer mit schwefelsaurem Natron ausgelaugt wurde. (Zeitschr. f. d. pr. B.- H.- u. Sal.-Wes. Bd. IX. B. S. 254.) Aehnliches versuchte man, jedoch ohne Erfolg in Freiberg, um aus armen bleiischen Abgängen die fein eingesprengte Zinkblende auszuziehen, die sich auf mechanischem Wege nur sehr ungenügend entfernen liess, — indem man sie mit Kochsalz röstete um Chlorzink zu bilden und dieses dann durch Liegen auf der Halde und durch nochmaliges Waschen auf dem Stossherde zu entfernen.

§. 522. Das Cementiren — wird wie schon im vorigen §. bemerkt wurde, vorzugsweise zum Ausziehen des Kupfers aus kupferhaltigen Schlichen angewendet, ebensowohl um das Zinn davon zu befreien, als das Kupfer zu gewinnen. Gleichzeitig soll natürlich das Zinnschlich von dem darin enthaltenen Schwefel und Arsenik befreit werden.

Das, vornehmlich — weil dort nothwendig, — in Cornwall in England angewendete, Verfahren ist sehr einfach. Man röstet das soweit reingewaschene Erz, lässt es dann einige Tage an der Luft liegen um die Zersetzung der Kupferkiese und Bildung von schwefelsaurem Kupfer sich vervollständigen zu lassen, rührt es sodann in einem hölzernen Bottich mit einer hölzernen Kiste in Wasser ein, und fällt endlich das Kupfer aus der gebildeten Lauge durch Einlegen von Eisenstücken, worauf der Rückstand nochmals gepocht und als reines Zinnerz gewaschen wird.

Die entkupferte Flüssigkeit prüft man auf die Vollständigkeit des Erfolges durch eingelegte Stücke von blankem Eisen. (Vgl. u. A. Ann. d. min. 5. sér. t. XIV. p. 130.)

§. 523. Reinigung durch Säuren. — Auch die Behandlung mit Säuren wird für den oben angegebenen Zweck angewendet, d. h. theils um aufbereitete Schliche auf chemischem Wege überhaupt von schädlichen Beimengungen zu befreien, die sich auf mechanischem nicht entfernen liessen, theils um jene Stoffe selbst nutzbar darzustellen.

Zu Verfahren dieser Art zu denen der Uebergang schon durch das obengenannte Verfahren des Röstens mit Kochsalz gebildet wird, gehört das in England versuchte: aus den aufbereiteten und gerösteten Zinnerzen das Eisenoxyd durch Salz-

säure auszuziehen. (Vgl. Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. IX. B. S. 254.)

In bleibender Anwendung ist dagegen das Ausziehen des Wismuthes aus dem gewaschenen Zinnstein, der schon in einem kleinen Antheile das Zinn schlecht, brüchig, in der Farbe unansehnlich macht.

Nach dem zu Altenberg in Sachsen angewendeten Verfahren wird der rein gewaschene Zinnstein in verdünnte Salzsäure, — (nach der dortigen Weise in gleichen Volumenverhältnissen von Wasser zu Salzsäure,) — geschüttet und darin einige Stunden lang erhalten, wobei sich das Wismuth auflöst, worauf man die Flüssigkeit mit dem letzteren abgiesst und den Zinnstein nochmals — wohl wiederholt, — sorgfältig auswäscht um ihn von der anhängenden Salzsäure zu befreien.

Dabei würde eigentlich die unverdünnte Säure wirksamer sein, jedoch dadurch dass von ihr immer noch etwas an dem Zinnstein hängen bleibt und ihn dann beim nachmaligen Rösten auflösend angreift, leicht nachtheilig werden. (Vgl. *Tunner*, Berg- u. hüttenmänn. Jahrb. v. Leoben Bd. II. S. 31.)

Auf 300—350 kil. Zinnstein (Zinnschlich,) kommen gewöhnlich 2—2,5 litres Salzsäure.

Ein anderes Verfahren, wenn schon nicht mit unmittelbarer Anwendung von Säuren ist das zum Ausziehen des ebenfalls dem Zinnstein oft beigemengten Wolframs empfohlene, der sich seines grosen specifischen Gewichtes wegen ebenfalls in der Aufbereitung nicht entfernen lässt.

Das aufbereitete Erz wird — nach dem ursprünglichen *Oxland*'schen Verfahren, — mit schwefelsaurem Natron und mit Kohlenstaub gemengt so lange geröstet, bis das Eisenoxydul des Wolframs in Eisenoxyd verwandelt ist, sodann noch glühend in Wasser gestürzt und darin 24 Stunden lang erhalten, wobei sich das gebildete wolframsaure Natron auflöst. Hierauf wird der Rückstand mit 25 Procent Quarz gepocht, um die gebildete harte Kruste vom Zinnstein zu entfernen und sodann einmal im Schlämmgraben und vielmal wiederholt im Schlämmfasse (s. §. 504.) verwaschen; das dabei zurückbleibende Röscheste wiederholt gepocht und gewaschen und sogar, wenn es noch nicht ganz rein von Wolfram ist, nochmals mit Soda behandelt.

Das wolframsaure Natron wird durch Abdampfen und Krystallisiren gewonnen. (*Tunner*, Berg- u. hüttenmänn. Jahrb. v. Leoben Bd. II. S. 33. — Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. IX. B. S. 254. 255.)

Diese Behandlung schliesst sich somit, ihrem Character nach der in §§. 521. 522. beschriebenen an. Das Verfahren ist aber sehr aufhältlich, sehr theuer und der Verlust an Zinnstein gros, daher es wenig angewendet wird.

Ein wirkliches Ausziehen durch Säuren, wenn schon nicht aus aufbereiteten Erzen, war gegentheils das zu Stadtberge im Siegenschen, zur Gewinnung von Kupfer aus armen Erzen angewendete, welches darin bestand dass man auf die abgeläuterten Erze in grosen geschlossenen Laugekästen Schwefelsäure in Dampfform wirken liess und aus der so gebildeten Flüssigkeit das Kupfer durch Cämentation niederschlug. (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. I. A. S. 109.)

§. 524. Das Ausziehen durch Magnete. — Um die aufbereiteten Schliche von bei der Aufbereitung selbst hineingekommenen metallischen Eisentheilchen, oder auch daringebliebenem Magneteisensand u. dergl. zu reinigen, welche beim Rösten, Schmelzen, beziehendlich Amalgamiren von gediegenem Gold und Silber, auch Zinnerz, die Metalle verunreinigend stören, ja schon die einstweilen aufgestürzten Schliche zusammenrosten lassen wendet man oft Magnete an.

Das einfachste und am gewöhnlichsten angewendete Verfahren ist das: mit einem mit der Hand geführten Magnete den Schlich zu durchfahren und dadurch die der Anziehung unterliegenden Theile aufzunehmen.

Von dieser Weise wird u. A. bei der Aufbereitung des Goldsandes in Sibirien, bei der gediegenes Silber enthaltenden Vorräthe zu Kongsberg in Norwegen Gebrauch gemacht; mit gutem Erfolge geschah es auch bei der Zinnaufbereitung zu Altenberg in Sachsen. (Vgl. *Hermann*, das uralische Erzgebirge. Bd. II. S. 126. — Ann. d. min. 5. sér. t. VIII. p. 286. — Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1855. S. 99. — Kal. f. d. sächs. Berg- u. Hütt.-Mann. Jg. 1829. S. 147. 1830. S. 235.)

Für denselben Zweck, zur Trennung von Kupfererz und Magneteisenstein, liess sich *Wall* im Jahre 1847 eine Maschine von folgender Einrichtung patentiren.

Ueber zwei prismatische Trommeln *a*, *a* (Taf. LXI. Fig. 6. *A*. Aufriss, *B*. obere Ansicht,) läuft ein endloser breiter Ledergurt *b*, auf welchem aufrechtstehende Magnete *c* befestigt sind. Die aufgerichteten Enden derselben sind in dünne Schienen *d* gespalten, die mit der Breite in der Richtung der Bewegung

stehen. Das zu reinigende Erz gelangt über eine geneigte Fläche *e* in einen Trog *f*, dessen Boden am anderen Ende aufsteigt und in eine nach entgegengesetzter Richtung fallende Fläche *g* übergeht. Ueber dieser sind feste Magnete *h* mit entgegengesetzten Polen angebracht. Wird nun die eine Trommel und dadurch der Gurt *b* mit den Magneten *c* in Bewegung gesetzt, so streichen diese durch das Erz, ziehen daraus das Eisen oder Eisenerz an und lassen es den Magneten *h* gegenüber auf die Fläche *g* fallen. (*Dingler*, polyt. Journal, Bd. 109. S. 44.)

Schon *Wall* sprach dabei die Thunlichkeit aus, die einfachen Magnete durch Electromagnete zu ersetzen, wodurch natürlich die Freiheit gegeben war das von den Electromagneten aufgefasste Erz von selbst wieder fallen zu lassen; verwirklicht wurde jedoch dieser Gedanke anscheinend zuerst in Nordamerika im Jahre 1849, durch *Cook*, der in eine cylindrische Trommel Hufeisenmagnete einsetzte, die nach der gewöhnlichen Weise durch Umwickelung mit Kupferdraht gebildet wurden und mit den Enden über die Umfläche der Trommel hervorragten. Die Drähte jeder Reihe quer über die Trommel waren von einem Hufeisen zum anderen, und am Anfange und Ende, an der einen und der anderen Stirn der Trommel, nach deren Achse hereingeführt und hier in entgegengesetzter Richtung, also radial nach aussen, umgebogen. Bei der Umdrehung der Trommel tauchten diese Enden zeitweilig in ein Quecksilberbad an jeder Seite der Trommel und wurden dadurch mit den Leitungsdrähten einer galvanischen Batterie verbunden, somit die Hufeisen durch den nun hindurchgehenden Strom magnetisch. Das zu reinigende Erz wurde durch einen mechanischen Aufschütter auf ein breites Tuch ohne Ende aufgegeben, auf diesem der Trommel zugeführt, in deren Bereich es in demselben Augenblicke trat, in welchem, durch Eintauchen der Drahtenden in das Quecksilber und somit Schliessen der Kette die Magnete in Kraft gesetzt wurden. Diese zogen das Erz an, hoben es heraus und liessen es in einen Trog fallen, so wie beim Fortgange der Trommel die Drähte aus dem Quecksilber heraustraten und der Strom unterbrochen wurde.

Die Maschine wurde in Plattsburg aufgestellt und zum Ausziehen von Magneteisenstein aus Hornblendgestein verwendet. (Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1849. S. 832.)

Einen etwas verschiedenen Apparat dieser Art stellte *Chenot* in Paris im Jahre 1855, als Hülfsmaschine für ein neues Verfahren Schmiedeeisen und Stahl zu erzeugen auf, von dem er zwar für seinen ursprünglichen Zweck keinen Gebrauch machte, auf welchen jedoch seine Söhne im Jahre 1859 ein Patent nahmen. (Eine sehr oberflächliche Beschreibung und Zeichnung davon ist in *Dingler*'s polyt. Journal, Bd. 147. S. 433. enthalten.

Noch später trat *Vavin* abermals mit einer ähnlichen Maschine auf, um Stahl- von Messing-Spänen zu sondern. (S. *Dingler*, polyt. Journal, Bd. 197. S. 18.)

Ein in dauernden Gebrauch gekommener electromagnetischer Apparat dieser Art ist aber der von *Sella* im Jahre 1855 zu Traversella in Piemont, zur Scheidung von Magneteisenstein aus dessen Gemenge mit Schwefel- und Kupfer-Kies aufgestellte.

Nach der in der Berg- und hüttenmännischen Zeitung Jgg. 1862 S. 104. und in der Zeitschr. für das pr. B.-, H.- und Sal.-Wes. Bd. IX. B. S. 173. gegebenen Beschreibung ist die Einrichtung folgende.

Auf einer Achse *a* (Taf. LXI. Fig. 7. *A*. Seiten, *B*. vordere Ansicht,) sitzt eine hölzerne Trommel *b*, auf der in drei Kreise von je 18 Stück vertheilt, radial stehende breite Schienen *c* von weichem Eisen befestigt sind, die durch Umwindungen mit isolirtem Kupferdraht zu Electromagneten gemacht werden können. Aus den auf die Drahtspiralen aufgesteckten Messingplatten *d*, stehen die Enden der Eisenkerne *c* um $^1/_4$ Zoll hervor, um die auszuziehenden Magneteisentheilchen sich daran ansetzen zu lassen. Die Magnete in den einzelnen Reihen sind der Achsenrichtung nach so gegen einander verstellt, dass immer einer nach dem anderen in Thätigkeit tritt.

Unter der Trommel läuft ein breites Tuch ohne Ende, *e*, über zwei kleine Rollen *f*, zwischen denen es noch von anderen Rollen *g* getragen wird; die erste der Rollen wird durch ein mit einer Schnurenscheibe verbundenes Zahnrad bewegt.

Auf dieses Tuch fällt aus einem Rumpfe *h* das zu reinigende Erz, in höchstens $^1/_2$ Linie grosen Körnern, in einem 4 Zoll breiten Streifen.

Auf der Welle *a* sitzt neben der Trommel, mit den Magneten in einen Kasten eingeschlossen, die hölzerne Steuerungstrommel *i*, der sogenannte Commutator. (Fig. 1. *C*. Stirnansicht, *D*. Durchschnitt. Ihre Einrichtung ist folgende: Auf der Umfläche des hohlen Trommelcylinders sitzen 11 kupferne, (nach der anderen Angabe messingne,) Ringe *k*, deren jeder

in fünf Bogenstücke dergestalt abgetheilt ist, dass keines das andere berührt, eben so wenig wie ein Ring den anderen. Zwischen die Bogenstücke ist Holz eingeschaltet. Die Unterbrechungen der sämmtlichen Ringe liegen jedoch nicht in der Achse parallelen Reihen, sondern sind der Art verschoben dass sie in der Stirnansicht zusammen einen schrägen Ueberschnitt bilden.

An der inneren Umfläche hat jedes Bogenstück einen Ansatz *l*, in welchem ein Messing- (Kupfer-?) Draht *m* befestigt und von da parallel der Achse durch die Trommel geführt ist, an deren Seiten er hervorsteht. Jeder dieser Drähte ist durch eine kleine Zwinge mit dem einen Ende des Umwickelungsdrahtes eines der Electromagneten verbunden; das andere Ende der letzteren Drähte ist um einen auf der Achse der Welle sitzenden Ring gewickelt und mit einem auf der Steuerungstrommel *i* aufgesteckten, ungetheilten Kupferringe *n* in der Weise verbunden, dass an dessen Innenfläche ebenfalls zwei Ansätze, wie die an den Bogenstücken *k* angebracht sind, von denen durch die Trommel längs hin nach jenem Ringe, um welchen die Enden der Umwickelungsdrähte gewunden sind, ebenfalls Drähte gehen. So stehen die einen Enden der Umwickelungsdrähte mit den Bogenstücken der Ringe *k*, die anderen mit dem Ringe *n* in Verbindung. Ueber der Steuerungstrommel *i* sind ferner in einer isolirenden Einfassung von Holz 11 kupferne Federn *o* befestigt, die auf die Umfläche der Ringe *k* aufgedrückt werden. An ihren oberen Enden sitzen, ebenfalls durch Zwingen verbunden 11 Drähte welche in einiger Entfernung davon in einen einzigen zusammenlaufen und in diesem nach dem einen Pole einer electrischen Batterie geführt sind. — Auf dem Ringe *n* sitzt eine eben solche Feder *p* von der ein Draht nach dem anderen Pole der Batterie führt.

Aus dieser Anordnung folgt, dass bei der Umdrehung des Magnetencylinders sammt der Steuertrommel immer der electrische Strom für einen Magnet so lange hergestellt ist, der betreffende Magnet daher als solcher in Kraft bleibt, als ein Bogenstück von *k* mit einem Feder *o* u. s. f. in Berührung steht, dagegen die Leitung alsbald unterbrochen und die magnetische Kraft aufgehoben wird, so wie die Feder auf einen

darunter hinweggehenden Zwischenraum zwischen zwei Bogenstücken *k* trifft.

(Unerklärt bei dieser Beschreibung bleibt die Nicht-Uebereinstimmung zwischen den 54 Magneten auf der Trommel und den 55 Bogenstücken in der Steuerung.)

Während sonach das Erzgemenge auf dem Tuche unter der Trommel hinweggeht, ziehen die eben in Kraft befindlichen Magnete das Eisenerz heraus, heben es auf und lassen es nach ihrem Entmagnetisiren auf eine schiefe Ebene *q* und über diese in einen Kasten fallen. Die etwa mechanisch mit fortgerissenen Theilchen von Kupfer- und Schwefel-Kies fallen auf das Tuch zurück oder werden durch die Centrifugalkraft auf eine andere schiefe Ebene *r* geworfen; die auf dem Tuche zurückgebliebenen Kiese endlich am Ende auf eine dritte Ebene *s* und über diese in einen Behälter *t* geschüttet.

(Bei einem Durchmesser der Magneten-Trommel von 19 rhein. Zoll wurden in Traversella per Stunde 3 Ctr. Erz verarbeitet.)

(Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. IX. B. S. 173. — Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1862. S. 204.)

Alle Verwendungen des Magnetes haben, besonders bei sehr feinzertheilten — namentlich Gold- — Erzen den Uebelstand, dass sich durch die anhängenden Eisentheilchen an ihnen ein Bart bildet, der wieder von dem zu reinigenden Metalle Theile mitnimmt und beim Abstreichen unter das Eisen kommen lässt. Bei der einfachen Verwendung — ohne Electromagnetismus, — kommt übrigens noch als zweiter hinzu, dass das Eisen erst wieder von den Magneten abgestrichen werden muss, indem auch die von *Wall* (s. oben,) empfohlene Weise diess durch die Wirkung des entgegengesetzten Poles eines zweiten Magnetes zu ersetzen, doch von fraglichem Erfolge zu sein scheint.

Schmidt (Bergwerksfreund Bd. VI. S. 475.) schlug die Herstellung eines electromagnetischen Waschherdes in folgender Weise vor. Der Boden des Herdes soll aus Eisenplatten bestehen, an deren jeder auf der Unterseite Klammern von verzinktem Rundeisen befestigt und mit einer galvanischen Batterie verbunden sind. Durch eine 1 Zoll starke hölzerne Zunge sind die einzelnen Platten von einander abgesondert. Während das (Zinn-) Erz über den Herd hinabgeschlämmt wird, sollen die Eisentheile darauf zurückgehalten werden, worauf man am Schlusse der Arbeit den Strom unterbricht und den Herd abkehrt. (Die praktische Ausführung ist noch unklar.)

§. 525. Das Amalgamiren. — Das Amalgamiren, als eine an und für sich der Aufbereitung durchaus nicht angehörende Arbeit, bei Erzen welche das Gold mechanisch fein eingesprengt, nicht chemisch gebunden, als sogenanntes Freigold, enthalten, noch mehr bei eigentlichen, Metalle gar nicht enhaltenden Gold-Erzen, tritt allerdings besonders dann als eine Hülfsarbeit der Aufbereitung ein, wenn es nicht erst nach deren Vollendung mit dem reingewaschenen Schliche vorgenommen sondern in die Wäscharbeiten eingeschaltet wird; aber auch selbst dann als Nacharbeit.

Im Allgemeinen gestalten sich drei verschiedene Weisen der Anwendung: 1) Amalgamiren der rohen Pochtrübe; 2) des rein dargestellten Schliches; 3) eine Verbindung von einer Weise mit der anderen.

Das erste Verfahren gewährt den Vortheil dass alles Gold welches dadurch aus der ihm unmittelbar aus dem Pochwerke zugehenden Trübe entnommen werden kann, dem unvermeidlichen Verluste in der nassen Aufbereitung entzogen wird, wogegen auch die ganze Masse der Berge mit durch diese Amalgamation geht, sie dadurch erschwert, stört und leicht Gold mit fortführt, in die Berge bringt; (obschon, da dieses Gold dabei sich noch durch die nachfolgenden Arbeiten ausscheiden lässt, das Verhältniss immer noch kein ungünstigeres ist, als wenn der fertige Schlich allein amalgamirt wird.)

Bei der zweiten Weise bleibt die Gesammtmasse dem Wäschverluste unterworfen, die Amalgamation hingegen ist wegen der mehreren Concentration leichter.

Bei der dritten Weise geht wie natürlich die erste Weise voraus; das Gold welches sie nicht gewinnt kann dann noch durch die zweite ausgezogen werden, welcher somit das auf den Herden dargestellte und nachmals auf der Goldlutte und dem Scheidetroge (s. §§. 427. 446.) vollends gereinigte Köpfel, Häuptel u. s. f. zufällt, und es ist folglich das Zweckmäsigste, zumal wenn, wie in der Regel, ein Theil des Goldes noch ausserdem auf Plachengerinnen, — Plachenherden, — (siehe §. 366.) ausgezogen und natürlich ebenfalls der Amalgamation übergeben wird.

Wenn, nach der Meinung Mancher das Ergebniss, d. h. der Ertrag an Gold, dasselbe sein soll, ob die Trübe, oder der Schlich amalgamirt wird,

ja im letzteren Falle theilweis sogar sich günstiger gestaltet habe, (vgl. *v. Hingenau*, österr. Bergw.-Zeitg. Jgg. 1853. S. 165. Jgg. 1854. S. 34.) so kann diess wohl höchstens nur von der gesonderten Verwendung einer jeden für sich, nicht aber von der vereinigten gelten.

Bei der österreichischen Amalgamation, — allerdings vorzugsweise der in Mühlen, — pflegt man das Amalgamiren der Trübe als die tyroler, das des Schliches als die salzburger Weise zu bezeichnen.

Das Amalgamiren der Trübe wurde schon in sehr verschiedener Weise versucht und wird auch noch so ausgeführt.

Abgesehen von der wohl mit Schleppmühlen, nach mejicanischer Art verbundenen: das Quecksilber in der letzten Zeit des Mahlens gleich in Furchen im Bodenpflaster, (s. §. 248.), oder der neueren: es bei dem Pochwerke in einen Raum unter der eisernen Pochsohle, oder es bei Mühlen gleich in deren eiserne Pfanne einzubringen, — beides, wie jede derartige Verbindung zweier ganz verschiedener Arbeiten ein höchst verfehlter Gedanke, der nur zu groser Zerstreuung und damit Verlust des Quecksilbers führen kann, — ist ein, wie es scheint in Californien, der Sierra-Nevada in Nordamerika u. a. L. mehrfach, und angeblich mit befriedigendem Erfolge angewendetes Verfahren, (welches man übrigens schon in den 30er Jahren auch in Ungarn versuchte,) das: die Trübe aus dem Pochtroge gleich über kupferne, — weniger gut gusseiserne, — Platten laufen zu lassen die entweder mit Quecksilber eingerieben sind, oder dasselbe in Querrinnen enthalten, (vgl. darüber *v. Hingenau*, österr. Bergw.-Ztg. Jgg. 1863. S. 263. — *Rittinger*'s Erfahrgn. Jgg. 1854. S. 37.) woran sich ein anderes schliesst: hölzerne Tafeln oder den Boden hölzerner Gerinne mit Riefen, gefällartigen Stufen u. dergl. zu versehen, und diese mit Quecksilber zu füllen. (S. u. A. Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. IV. B. S. 126. — *v. Hingenau*, öster. Bergw.-Zeitg. Jgg. 1862. S. 185. u. a.).

Ferner das: ein Band ohne Ende erst durch einen mit Trübe oder Schlich, und dann einen mit Quecksilber gefüllten Trog laufen zu lassen.

Ein Vorschlag von *Sennhofer* ging dahin: stufenweis unter einander Kästchen mit Quecksilber aufzustellen, — eine sogenannte Läutertreppe, — in welche die Pochtrübe ein, und aus einem in das andere überfiel. (*Rittinger*'s Erfahrgn.

Jgg. 1855. S. 32.) — (die indess nicht für sich allein, sondern Amalgamir-Mühlen vorarbeiteten;) oder einen Kästchenapparat der jenem ähnlich, jedoch aus kürzeren Kästchen bestehend, sich wesentlich dadurch unterscheidet, dass in jedem ein der Höhe nach verstellbarer Klotz, sitzt der die auf der einen Seite einfallende Trübe zwingt unter ihm hinwegzugehen und auf der anderen Seite wieder aufzusteigen. (*Rittinger*, Aufber. S. 484.) Dieser letztere Apparat soll gut gewirkt haben; frühere Versuche *Sennhofer's* die Trübe oder den gepochten Sand so in das Quecksilber zu führen dass sie durch dasselbe aufsteigen mussten, führten dagegen zu keinem guten Erfolge, (*v. Hingenau*, österr. Bergw.-Ztg. Jgg. 1853. S. 165.) eben so wenig wie eine andere Weise: das Aufsteigen unter gröserem Drucke erfolgen zu lassen. (*Rittinger*, Erfahrgn. Jgg. 1859. S. 22. — Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. I. B. S. 127.)

Es dürften denn wohl die, namentlich in Europa, ausser dem Zusammenreiben des concentrirten goldhaltigen Schliches vom Scheidetroge (s. §. 446.) mit Quecksilber in Schalen, angewendeten Goldmühlen, — Quickmühlen, — immer die brauchbarsten Vorrichtungen sein.

Als den Gang der allmählichen Ausbildung die dieses Verfahren — wenigstens in Salzburg — nahm, bezeichnet *Sennhofer* (in *v. Hingenau*, österr. Bergw.-Ztg. Jgg. 1853. S. 165) den: dass man anfangs den Schlich in einem Gefässe mit Quecksilber mit einem Stocke 6 bis 7 Stunden lang umrührte, nachmals dazu ein Kreuz mit Stöcken, also an einen Quirl, an einer stehenden Welle verwendete, der durch eine Maschine umgetrieben wurde, wobei man die Trübe fortwährend durch Oeffnungen auf der Seite ein- und ausströmen liess. Nachdem dieser Weise wieder auf liegenden Achsen drehende, innen mit Latten versehene Fässer gefolgt waren, ging man wieder zu dem Princip der Mühlen zurück durch die man jedoch die Pochtrübe selbst schickte.

Die Goldmühle.

§. 526. Die Goldmühle — Quickmühle, — hat folgende Einrichtung. In der Mitte einer gusseisernen Schale *a* (Fig. 319. [s. f. S.] *A*. Aufriss, *B*. untere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) sitzt eine eiserne Hülse *b*, durch die eine Spindel *c* aufsteigt, deren unteres Ende in einer Pfanne ruht; ein in *b* eingesetztes Futter *d* dient der Spindel oben zur Leitung. (Früher war auch wohl die Hülse mit Holz umkleidet, ja sie bestand auch selbst aus Holz und war dann in einen mittleren Ausschnitt der Schale eingedichtet.) Oben auf der Spindel sitzt eine dreiarmige

Krone, (Haue,) an der mittels der Hängestäbe *f* der hölzerne Läufer *g* angehängt ist. Dieser Läufer, aus gutem, trockenen Tannenholze, ist von demselben Profile wie die Schale, daher dessen Unterfläche bei allseitig richtiger, horizontaler Aufhängung überall gleich weit vom Boden absteht. In diese Unterfläche, so wie in die höher gelegene schräge Ringfläche, sind eiserne Schienen — Zähne, Federn, Klammern, Klingen, — *h*, *h'* so eingeschlagen, dass sie über dieselbe hervorstehen. Der Läufer ist um die Hülse *b* herum ring-, eben so von oben herab schüsselförmig ausgeschnitten, in ersterem Ausschnitte auch wohl mit Kupfer ausgefüttert.

Fig. 319. A.

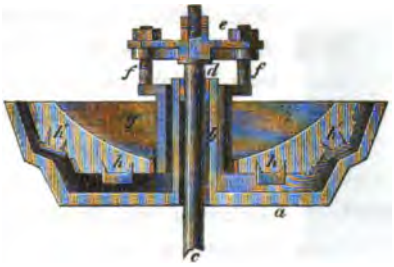


Fig. 319. B.

In die Schale *a* wird eine gewisse Menge Quecksilber gebracht, jedoch nur so viel, dass die Zähne *h* dessen Spiegel nicht berühren, worauf man die zu amalgamirende Trübe von oben in der Mitte einfallen lässt, und die Spindel in Umgang setzt. Dadurch wird die Trübe in steter Bewegung und mit dem Quecksilber in Berührung erhalten. Nachdem sie so grosentheils entgoldet worden, steigt sie ringsum zwischen Läufer und Schale in die Höhe und geht durch einen Ausschnitt im oberen Rande der letzteren und einen darin befestigten Ausguss (s. Fig. 320.) einer zweiten, zuweilen sogar von dieser einer dritten Mühle zu, die stufenweis unter einander stehen.

Die Zähne *h'* an dem Absatze dienen das Hinaustreiben zu befördern, indem sie die Trübe auch in der Höhe in Bewegung erhalten. — Uebrigens ist der Läufer oben und unten mit Ringen gebunden.

Nach der salzburger Weise, — der früher und theilweis noch jetzt gebrauchten Schlichamalgamation, — hatten Schale und Läufer eine andere Gestalt; der Läufer *a* (Fig. 320. *A*. Aufriss, *B*. obere Ansicht, *C*. untere Ansicht des Läufers, Msstb. $^1/_{12}$.) in der Unterfläche convex, die Schale *b* im Boden concav, beide mit senkrecht cylindrisch aufsteigendem Umfange. Die Schale war in einen Lauf *c* von Fassdauben mit hölzernem Boden eingesetzt. Die Zähne *d* in der Unterfläche tauchen hierbei in das Quecksilber ein; (sie ragten auch höher hervor.)

Fig. 320. A.

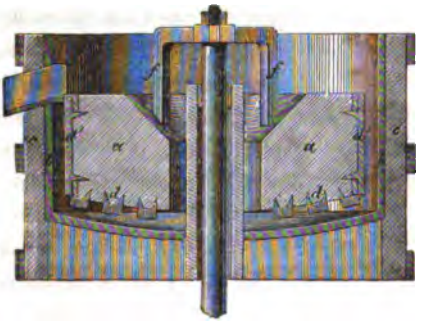
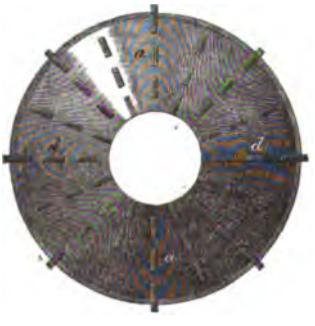


Fig. 320. B.

Fig. 320. C.



Nach der hier dargestellten, früher gewöhnlichsten Weise wurde den Mühlen die Bewegung durch den unteren Theil der Spindel mitgetheilt; bequemer für Uebertragung derselben von einer Umtriebsmaschine aus, und das Ab- und Ausheben des Läufers erleichternd ist die jetzt gebräuchlichere Weise, wie sie Fig. 321. (s. f. S.) (*A*. Aufriss, Msstb. $^1/_{12}$.) darstellt.

Die Spindel *a* ruht hier mit ihrem unteren Zapfen *b* in einer in die Schale *c* eingesetzten

flachen Pfanne, die oben durch eine Kappe *d* vor dem Hineinsprützen der Trübe u. dergl. geschützt ist. Der Läufer *e* wird von einer Gabel *f* getragen, die mit *g* auf eine auf die Spindel *a* aufgeschraubte Hülse *h* gesteckt ist, und von einem tiefer, ebenfalls auf die — dort viereckige, — Spindel aufgesteckten, gegabelten Steege *i* (Fig. 321. *B.* obere Ansicht,) mitgenommen wird. Der Höhe nach besteht die Spindel aus zwei Theilen, die bei *k* durch Gabel und Zunge und eine über diese geschobene Hülse *l* verbunden sind, nach deren Abschieben man beide Theile leicht von einander trennen und den Läufer auszurücken kann. — Die Gabeln und zweiarmigen Steege sollen zum Aufhängen des Läufers besser sein als dreiarmige (Fig. 322. obere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) — obschon man meinen sollte dass eine gleichförmige Aufhängung an drei Punkten gesicherter sei.

Fig. 321. A.

Fig. 321. B.

Fig. 322.

Die Bewegung wird den Läufern entweder durch gezahnte Räder oder durch Hanf- (oder Guttapercha-) Gurte, oder durch einen gemeinsamen Rahmen mitgetheilt.

Bei gezahnten Rädern steckt an jeder Spindel der, gewöhnlich in gröserer Anzahl zusammen aufgestellten Mühlen eins; sämmtliche greifen in einander und empfangen die Bewegung von der Umtriebsmaschine an einem einzigen Punkte; sie sind sehr zusammen-

gesetzt, sehr theuer in Anlage wie Unterhaltung und verzehren viel Kraft.

Gurte, (Taf. LXII. Fig. 1. obere Ansicht,) welche ebenfalls in Windungen über sämmtliche auf die Spindeln aufgesteckte Scheiben laufen, üben auf letztere einen Seitendruck aus und nutzen sich bald ab, verursachen übrigens durch Gleiten leicht einen ungleichförmigen Gang.

Sehr zweckmäsig ist gegentheils die Bewegung durch Rahmen und Kurbeln; (in der von dem ehemaligen Provincialmarkscheider *Nemes* in Siebenbürgen erfundenen Weise.)

Die sämmtlichen Mühlen in einem Pochwerke sind hier durch einen leichten hölzernen Rahmen *a* (Taf. LXII. Fig. 2. *A.* obere Ansicht, *B.* Aufriss,) vereinigt, der von einer Kurbel *b* an stehender Spindel in kreisförmige Bewegung gesetzt wird. Die Uebertragung derselben auf jede Mühle geschieht durch einen Bolzen *c*, der, in dem Rahmen sitzend, einen Steeg (Kreuz,) *d* (Fig. 2. *C.* obere Ansicht,) mitnimmt welcher seinerseits auf einem Stifte *e* steckt, der, bei der hier dargestellten Einrichtung, die Mühlspindel ersetzt. Bei dieser Einrichtung ist nehmlich in der mittleren Hülse *f* der Schale *g* eine feststehende eiserne Spindel *h* eingedichtet, oben mit einer Pfanne *i* in welcher der Stift *e* ruht. Auf diese Spindel *h* ist ein vierarmiges Kreuz *k* aufgesteckt (Fig. 2. *D.* obere Ansicht,) welches durch vier Hängestangen *l* den Läufer *m* trägt, jedoch nur mittelbar, indem zwei dieser Stangen bis an den Steeg *d* hinauf verlängert und darin befestigt sind, so dass er das Kreuz und durch dieses den Läufer trägt und im Kreise herumführt. Jedes Kreuz *d* bildet also hier wieder eine Kurbel. Ein Ring *n* am oberen Ende des Stiftes *e* dient um, wie bei anderen Mühlen ähnlicher Einrichtung den Läufer abzuheben.

(Diese Art der Aufhängung des Läufers gehört natürlich nicht zu den characteristischen Eigenthümlichkeiten dieser Bewegungsweise, zumal sie ebensowohl durch wirkliche Kurbeln, zwei- oder dreiarmige Gabeln erfolgen kann.)

Eine etwas abgeänderte Darstellung der Rahmenbewegung ist in *Rittinger's* Erfahrgn. Jgg. 1854. S. 38. beschrieben.

Noch eine Weise die Läufer ganz selbstständig zu bewegen, wie sie in Siebenbürgen verwendet wurde, war die, in dem trichterförmigen Ausschnitte des Läufers aufrechtstehende Flügel von Blech anzubringen, welche von der einfallenden, gegen sie geführten Trübe selbst umgetrieben wurden;

eine zwar sehr einfache Weise, bei der sich jedoch die Umdrehungsgeschwindigkeit weniger beliebig reguliren liess.

Die Fig. 2. zeigt übrigens die Zusammenordnung der Mühlen. Gewöhnlich sind davon — wie bereits oben erwähnt, — zwei Reihen, eine tiefer als die andere aufgestellt, zuweilen auch drei. Die Rinne *o* giebt die Trübe, — bei der tyroler Weise, — aus dem Pochtroge durch die Gossen *p* auf die Obermühlen, aus denen sie durch die Ausgüsse *q* den unteren und aus diesen endlich durch *r* in die Rinne *s* geführt wird.

Die gusseisernen Schalen der Mühlen dürfen ja nicht porös sein. Die Federn der Läufer stehen radial und sind durch einen oder zwei Dorne im Holze befestigt. Die Gröse und Anzahl dieser Federn ist verschieden; die tyroler Mühlen haben 20—24 von $2^1/_2$ Zoll Länge, die salzburger, zumal früher eine weit grösere Anzahl von $1^1/_2$ Zoll Länge. Sie treten bis $^3/_4$ Zoll heraus; die an der Seite des Läufers weniger, damit sie sich nicht etwa auf die Schale aufsetzen. Noch einige andere Verhältnisse werden später folgen.

§. 527. Behandlung der Mühle. — In die Schalen wird, wie schon gesagt, eine gewisse Menge Quecksilber gebracht, sodann die Trübe oder der eingestümpfte Schlich durch den Ausschnitt des Läufers um dessen Hals herum eingeleitet und der Läufer in Bewegung gesetzt.

Der Zweck der Federn ist, wie ebenfalls schon bemerkt worden, die Trübe dabei in möglichste Berührung mit dem Quecksilber zu bringen und ihr das Gold zu entziehen und die entgoldete auf der Seite hinauszutreiben.

Nach der ursprünglichen salzburger Weise tauchen die Federn in das Quecksilber ein und rühren die Trübe mit demselben zusammen, wobei die Bildung einer harten Kruste von Pochsand auf dem Quecksilber verhindert wird, die ausserdem leicht eintritt wenn man Pochtrübe — nicht Schlich, — verarbeitet. Andererseits wird dadurch der Quecksilberverlust vergrösert. Die Tiefe des Eintauchens soll dann nach dem Gehalte und der sonstigen Beschaffenheit der Trübe bestimmt werden.

Auch bei der tyroler Weise sollen sie, nach der Vorschrift Einiger eintauchen; (Ann. d. min. 4. sér. t. X. p. 614.) nach Anderen dagegen, namentlich in neuerer Zeit, nicht in das Quecksilber, sondern nur in die Trübe, (obschon gerade bei der

tyroler Amalgamation die Bildung einer Sandkruste am ersten eintritt.) *Russegger* (Aufber. S. 165.) will dass die Federn $^1/_8$ Zoll tief in das Quecksilber eintauchen; nach *Rittinger* dagegen, (Jahrb. der montan. Lehranstalten Bd. IV. S. 53. — Aufbereitg. S. 475.) sollen sie $^1/_2$ Linie über dem Quecksilber bleiben, wobei der Quecksilberverlust ein kleinster werde.

Am besten ist diess nach Versuchen zu entscheiden.

Um bei der letzteren Einrichtung sich von dem Abstande der Federn über dem Quecksilber zu überzeugen, empfiehlt *Rittinger* die inneren Bodenfedern noch etwas über den Halsausschnitt herein springen zu lassen.

Die eingeführte Trübe muss natürlich ganz frei von Spänen und anderen Unreinigkeiten, bei der salzburger Amalgamation gut eingerührt und gemengt sein. Bei der tyroler Weise kommt sie unmittelbar aus dem Pochwerke, daher dick, sandreich, so dass ein Verstopfen leicht eintritt, bei der salzburger dünn, fast wasserhell.

Da wo man mit Spitzkästen arbeitet, geht die Obertrübe aus dem ersten Spitzkasten auf die Goldmühlen, weil die unten abgehende zu rösch sein würde.

Nach der schemnitzer — (tyroler,) — Weise geht die entgoldete Trübe auf Plachenherde, von da in die Mehlführung, beziehendlich Spitzkästen.

Die oberen Federn, am Halse, dienen vornehmlich dazu dort die Trübe in Bewegung zu erhalten und das Niederschlagen des Sandes zu verhindern, daher auch dort der Zwischenraum zwischen Läufer und Schale nicht über $^3/_4$ Zoll sein soll.

Um das Hinaustreiben der entgoldeten Trübe zu befördern, schreibt *Russegger* (a. a. O. S. 165.) vor, den Läufer dem Ausschnitte der Schale näher stehen zu lassen, ihn also excentrisch zu stellen.

Die über dem Quecksilber stehende Trübeschicht soll nur dünn gehalten werden, besonders bei der tyroler Amalgamation, um beim Durchgange alle Theile derselben mit dem Quecksilberspiegel in Berührung zu bringen.

Bei der salzburger Weise wird im Anfange, beim Anlassen der Mühle, nur erst wenig Quecksilber in die Schale eingetragen, höchstens 3 Pfd., nach und nach mehr, bis es am Ende der Campagne 30 bis 40 Pfd. geworden sind; (s. *Russegger* a. a. O.);

bei der tyroler Weise hingegen wird das ganze Quecksilber, 40 bis 50 Pfd., bei kleineren Schalen auch nur bis 30 Pfd. mit einem Male eingetragen, allemal nur so viel dass das Quecksilber nicht über $^1/_2$, höchstens $^3/_4$ Zoll (österr.) tief ist; (vgl. *Rittinger*, Erfahrgn. Jgg. 1854. S. 30. — Jahrb. d. montanist. Lehranstalten, Bd. XIV. S. 33.)

Im Orlaer Pochwerke zu Verespatak in Siebenbürgen, also bei Verarbeitung reiner Golderze, trug man 25 Pfd. Quecksilber ein, freilich nur mit einem Spiegel von 9 Zoll Durchmesser, (*v. Hingenau*, österr. Bergw.-Ztg. Jgg. 1855. S. 95.)

Nach *Grimm* (Bergbkst. §. 253.) für Siebenbürgen 20 bis 24 Pfd.

Für die Beurtheilung des richtigen Ganges der Mühle soll nach *Russegger* (Aufber. S. 172.), namentlich bei der salzburger Amalgamation das Verhalten der abgehenden Trübe auf dem Sichertroge — die salzburger Handsachse, (s. §. 445.) — das Anhalten geben. Zeigt sich dabei Quecksilber als Schaum oder in Tropfen, so geht der Läufer zu tief; findet sich hingegen noch viel feines Gold, zu hoch; hilft dagegen das Niederlassen des Läufers nicht, so sei zu wenig Quecksilber in der Schale; gebe die Probe auch feinen Quecksilberschaum, und auch feines Gold, so gehe der Läufer zu schnell; werde der Schaum zu Tropfen, das Gold röscher, so gehe er zu schnell und zu tief. Quecksilberschaum durch beigemengtes Gold gelb gefärbt deute auf zu tiefen Stand des Läufers und zu wenig Quecksilber. Höre man den Läufer scharren und sei er in der Bewegung gehemmt, so gehe er zu langsam und zu hoch, es werde nicht gehörig ausgetragen und der Schlich stopfe sich. Man könne alsdann helfen indem man die Mühle eine Zeit lang leer gehen lässt, um das noch in dem Schliche enthaltene Gold auszuziehen. Sonst aber muss, wenn sich eine Mühle mit Sand verlegt hat, der Läufer abgehoben, die in der Schale enthaltene Trübe mit einem Schwamme entfernt, sodann das Mehl vorsichtig herausgenommen werden. Beim Wiederingangsetzen lässt man dann die Mühle erst einige Minuten lang mit hellem Wasser gehen um sie zu reinigen.

Das Quecksilber soll nicht länger in der Mühle bleiben als bis es gesättigt ist, was bei $1^1/_2$ Loth auf 1 Ctr. Quecksilber der Fall sein soll; nachher bildet sich Amalgam, das sich zumeist in der Mitte um den Hals herum ansetzt. Die Dauer

einer Campagne richtet sich daher nach dem Goldgehalte, aber auch nach der Beschaffenheit des Vorrathes; je sandreicher, dicker die Trübe, — so bei der tyroler Amalgamation, — ist, desto mehr Störungen kommen bei längeren Campagnen vor; je öfter man aushebt, desto leichter können dieselben beseitigt werden, aber desto häufiger wird auch der Gang des Pochwerkes unterbrochen. In Schemnitz wird alle 2 bis 4, — gewöhnlich alle 4, — Wochen ausgehoben, während bei der eigentlichen salzburger Amalgamation die Dauer, nach *Russegger*, 16 bis 20 Wochen beträgt.

Nach Beendigung einer Campagne wird das Gemenge von Schlich und Quecksilber ausgeräumt, das letztere im Sichertroge mit kaltem und warmen Wasser ausgewaschen, durch Beutel von Leder oder doppelter Leinwand gepresst und das Amalgam in gewöhnlicher Weise ausgeglüht, der Schlich aber auf Herden verwaschen.

Bei mehreren zusammenarbeitenden Mühlen, — einer Batterie, — bekommt die oberste das meiste Quecksilber, liefert aber auch weitaus das meiste Gold; (in Schemnitz erhielt man bei bleiischen Geschicken in der oberen Mühle 65 Proc., bei kiesigen und schlicharmen 74, des gesammten Mühlgoldausbringens,) desshalb wird die dritte Mühle, deren Ausbringen im Verhältnisse zu dem Quecksilberverluste zu klein ist, oft weggelassen, namentlich da wo man es nicht blos mit reinen Golderzen zu thun hat; ja man hat sogar auch schon die zweite weggelassen, und nur die Obermühlen behalten; so zu Böckstein in Salzburg. (Jahrb. d. montan. Lehranstalten, Bd. VI. S. 216.)

Die versuchte Verwendung von destillirtem Quecksilber ist daher nur etwa für die unteren Mühlen geeignet erkannt worden, welche weniger und gerade das feinste Gold enthalten, während es sich in der oberen zu schnell sättigen würde.

§. 528. Mechanische und Leistungs-Verhältnisse. — Der Durchmesser der Mühlen darf nicht zu gros sein, weil sonst der Unterschied der Umdrehungsgeschwindigkeit in verschiedenen Halbmessern zu bedeutend wird, daher entweder in der Mitte zu gering ist, so dass sich dort zu viel Sand und Schlich anhäuft, oder aussen zu gros und dort Schlich und Quecksilber mit auswirft.

In Schemnitz bekommen die Mühlen gewöhnlich unten 16 öster. Zoll Durchmesser, oben 24 Zoll. Ueber 18 bis 20 Zoll soll ersterer nie hinausgehen, weil sonst das Freigold in der Trübe schwebend erhalten wird. (Jahrb. d. montan. Lehranstalten, Bd. XIV. S. 58. Bd. XVII. S. 33.); 19 bis 20 Zoll haben auch die salzburger.

Die Anzahl der Umgänge richtet sich nach der Beschaffenheit der Zeuge; sie ist bei salzburger Mühlen welche mit dünner Trübe arbeiten, weit gröser als bei den tyroler. Nach *Russegger* (Aufber. S. 171.) macht eine salzburger Mühle von 20 Zoll Läuferdurchmesser 60 bis 75 Umgänge pro min. nach dem Jahrb. d. montan. Lehranstalten, Bd. VI. S. 217. sogar 80 bis 90. Eine tyroler von 16 Zoll unterem Läuferdurchmesser macht aber, bei armen Mehlen 13, bei reichen $18^3/_4$ bis 25, überhaupt im Mittel 18 bis 20 Umgänge (Jahrb. d. montan. Lehranstalten, Bd. VI. S. 217. Bd. XIV. S. 58. — *Rittinger*, Erfahrgn. Jgg. 1854. S. 31.). Ueber 24 werfen sie aber gern Quecksilber aus, unter 14 verstopfen sie sich, wie sie dann überhaupt bei röscheren Mehlen, schwererem Schliche schneller gehen müssen; (nach *Rittinger*, Aufber. S. 476. bei leichter Schlichtrübe 12, bei Bleischlich 24 Umgänge, bei kleinerem Durchmesser 20 bis 30.)

Für die reinen Golderze in Siebenbürgen giebt *Grimm*, (Bergbkst. S. 253.) sogar nur 7 bis 12 Umgänge an.

Nach *Rittinger*, (Aufber. S. 476.) soll einer tyroler Mühle, je nach der Schlichbeschaffenheit pro min. $^1/_2$ bis 1 Cub.-Fus Trübe und höchstens 100 Pfd. (Trockengewicht,) Mehl pro Stunde zugeführt werden; je nach Erfordern sei jedoch noch helles Wasser zuzuschlagen; von gewaschenen Schlichen aber — salzburger Amalgamation, — 12 Pfd. Mehl pro Stunde, (bei doppelter Geschwindigkeit des Läufers).

Nach *Russegger*, (Aufber. S. 176.) können drei salzburger Mühlen in $2^1/_2$ Stunden 113 bis 125 Pfd. (Nassgewicht,) Köpfelschlich verarbeiten, (also eine Mühle pro Stunde 15 bis $16^1/_3$ Pfd.

Der Verlust an Quecksilber hängt dabei ganz von der Beschaffenheit der Zeuge, dem Gange der Mühle u. s. f. ab, lässt sich daher bei der tyroler Amalgamation, wegen der weit veränderlicheren Gehalte der Pochtrübe als dem des Schliches, (der salzburger Amalgamation,) nur für bestimmte Verhältnisse angeben. Je schneller der Umgang ist und sein muss, desto gröser auch der Quecksilberverlust.

Gröser wird nach *Rittinger*, (Aufber. S. 483.) der Verlust bei thonigen und antimonialischen Erzen. Für schwere schlichreiche Erze giebt er denselben auf 1000 Ctr. verarbeiteter Pochgänge zu $1^1/_2$ bis 2 Pfd. Quecksilber, für schlicharme 1 bis $1^1/_2$ Pfd. an.

Nach *Rittinger*'s Erfahrgn. Jgg. 1856. S. 36.) kommen in Schemnitz auf 1000 Ctr. Pochgänge bei bleiischen Erzen 1 bis $1^1/_2$ Pfd., bei nicht bleiischen 17 bis 20 Loth.

Russegger (s. a. O. S. 177.) giebt für Salzburg und die dortige Amalgamation auf 1000 Ctr. Pochgänge von Gestein 25 bis 26 Loth, von Rauris 28 bis 30 Loth an.

Nach *Russegger*, (Aufber. S. 165.) kommen auf 5 Stempel 4 tyroler Mühlen; in Schemnitz kommen auf 3 Stempel 2 Mühlen, (*Rittinger*, Erfahrgn. Jgg. 1854. S. 37.)

Kraftbedarf. — Nach dem Jahrb. d. montan. Lehranstalten, Bd. VI. S. 22. brauchen 70 tyroler Mühlen 3,4 Pferdekraft, 4 salzburger 1,2 (?). — Nach Bd. XIV. S. 59. brauchen in Schemnitz 8 Mühlen $^1/_8$ Pferdekraft, nach Bd. XVII. S. 33. dagegen sogar erst 10 Mühlen.

§. 529. Verwendung der Goldmühlen. — Das Amalgamiren in Goldmühlen erfordert gröseren Unterhaltungsaufwand als das durch Anreiben des Schliches von der Goldlutte und dem Scheidetroge; den meisten Aufwand verursacht allerdings die vereinigte Anwendung der tyroler und der salzburger Amalgamation, wogegen man dabei weniger Gold verliert.

Andererseits ist man bei den Mühlen weniger von der Aufmerksamkeit der Arbeiter abhängig als beim Anreiben des Schliches mit vorhergegangenem Verwaschen.

Die Mühlen eignen sich am besten zum Ausziehen der feinen Goldtheile die auf den Herden nicht gewonnen werden können, in der Mehlführung, der Herdfluth fort, beim Verwaschen in die geringen Schliche übergehen. Einen erheblichen Theil des Goldgehaltes lassen jedoch auch sie unausgezogen.

Die tyroler Mühle und Weise eignet sich, wie theilweis schon oben angegeben worden, für schlicharme, feingepochte Mehle, nicht aber für goldreiche, bei denen mehr Goldtheilchen mit dem Schliche hindurchgehen ohne von dem Quecksilber aufgenommen zu werden, (Jahrb. d. montan. Lehranstalten, Bd. VI. S. 223. 225.) dagegen bleibt eine Unbequemlichkeit derselben die, dass sie mit dem Pochwerke zusammengehen

müssen, daher auch dieses still stehen muss, wenn jene entleert werden.

Die salzburger Amalgamation giebt aber, für sich allein angewendet — so dass ihr also der ganze Goldgehalt der Erze zugeht, — nicht mehr aus, als wenn ihr die tyroler vorausgeschickt wird.

Grimm, (Bergbkst. §. 260.) erklärt ebenfalls die Gewinnung des Goldes durch Mühlen für die beste.

Allgemeine Verhältnisse der Aufbereitung.

§. 530. Arbeiter. — Für einen grosen Theil der Aufbereitungsarbeiten reichen geringere Körperkräfte aus, und es werden desshalb wo irgend möglich, jugendliche oder überhaupt schwächere, geringer zu verlohnende Arbeiter verwendet werden können. Bei dem Erzbergbaue hat diess sogar den Vortheil denselben eine gute Vorbereitung für ihren späteren Beruf zu gewähren, den künftigen Häuern Erzkenntniss beizubringen, daher auch bei vielem geregelten deutschen Bergbaue die Beschäftigung bei der Aufbereitung der in der Grube vorausgeht; ja zu den leichtesten Arbeiten, zum Klauben, sogar wohl zum Scheiden verwendet man die schwächsten, noch schulpflichtigen Knaben, wenigstens in den Nachmittagsstunden, in der Classe von Tagelöhnern.

Völlig erwachsene kräftige Arbeiter sind, ausser als Aufseher, nur für einzelne, schwerere Arbeiten — wie z. B. schon zum Trockenpochen u. dergl. erforderlich; im Uebrigen ist aber die Beschäftigung von älteren Leuten, Häuern u. a. — Halbinvaliden ausgenommen, — ausser ihren regelmäsigen Schichten in der Grube, (so in Weilarbeit, Freischichten u. dergl.) — theurer, überdem bei solchen Arbeiten unzweckmäsig die eine stete Uebung darin verlangen, z. B. Siebsetzen, Herdwaschen, daher nicht nur als gelegentliche Nebenarbeit verrichtet werden können.

Ausschlagen und Scheiden lassen sich durch die Häuer selbst da verrichten, wo diese im Erzgedinge stehen, ja wo dasselbe gleich auf jene Arbeiten mit erstreckt ist.

Ein sehr groser Uebelstand bleibt es dagegen wenn, wie

bei manchem Bergbaue, die ganze Aufbereitung durch erwachsene, hochlöhnige Arbeiter versehen werden muss, weil es an Knaben fehlt. Ursache davon ist manchmal die Unerfahrenheit der Bevölkerung der Umgegend oder gar Abneigung gegen den Bergbau, die dann nöthigt fremde Arbeiter herbeizuziehen, so dass es also an Familien, an einem ausgebildeten Bergmannsstande, vollends einem längst einheimischen ganz fehlt, ja es ist schon mehr als einmal die Erfahrung zu machen gewesen dass sogar Bergleute mit ihren Familien, in einer Gegend in der bis dahin kein Bergbau getrieben worden war, schon desshalb schwer oder gar nicht Unterkommen in Dörfern zu finden vermochten, weil deren Kinder, da sie ebenfalls bei dem Bergbaue Beschäftigung zu finden pflegen, nicht wie die anderer Miethbewohner, von den Bauern als wohlfeile Dienstboten bei der Haus- und Feld-Wirthschaft zu benutzen waren.

Ein anderer Grund der Nichtverwendbarkeit von Knaben kann der sein, dass die Gruben und Aufbereitungsanstalten in von den Wohnorten zu entfernten einsamen und rauhen, im Winter schwer und gefährlich zugängigen Orten liegen, wie in Alpengegenden; (vgl. *Schroll*, Beiträge §. 140.).

Schroll verlangt, — wohl aus dieser Ursache und für solche Verhältnisse §. 136. schon zum Reinscheiden „halberwachsene Burschen", §. 138 sogar „kräftige erwachsene Leute". — Kinder zur Aufbereitung fehlen u. A. beim Bergbaue am oberen See in Nordamerika, in Norwegen.

Bei der nassen Aufbereitung hat sich in neuerer Zeit hier und da so in Freiberg ein Hinderniss durch die zunehmende Verweichlichung bemerklich gemacht, indem die dazu nöthigen halbwüchsigen Knaben im Winter und bei rauher Witterung unter allerlei Vorwänden oder auch ohne alle Entschuldigung von der Arbeit wegblieben. Es würde diess nicht geschehen wenn nicht deren Väter die doch selbst Bergleute sind, und mehr und mehr über zu geringes Lohn klagen, (selten aber eine Neigung etwas mehr zu arbeiten äussern,) die Scheu dieser Burschen vor nassen Fingern bestärkten, indem sie ihnen gestatten müssig zu Haus zu sitzen statt sie zu regelmässigem Anfahren und lohnendem Erwerb anzuhalten.

Als eine Abhülfe des Mangels an geeigneten Arbeitern hat man bei nicht wenigem Bergbaue, so am Rhein, in Belgien, Oberschlesien, Ungarn u. a. schon längst Mädchen und Frauen bei der Aufbereitung beschäftigt, ja es scheint diess in früherer Zeit bei dem deutschen Bergbaue überhaupt Gebrauch gewesen zu sein.

Es ist nicht zu verkennen dass man in ihnen fast überall wohlfeilere Arbeiterinnen gewinnt, da für sie die Gelegenheit

zu Erwerb beschränkter zu sein pflegt als für die Knaben und Burschen; dass sie sich auch gerade für solche, weniger Körperkraft als Sorgfalt und Genauigkeit, Aufmerksamkeit auf Kleines, — wie beim Scheiden, Klauben, selbst beim Siebsetzen, wenigstens in Maschinensieben, beim Waschen auf Handherden, — vorzugsweise eignen dürften; andererseits ist es freilich oft schwierig die gehörige Ordnung zu erhalten, selbst wenn man sie, wie es nothwendig, so weit irgend möglich abgesondert, — nicht mit erwachsenen Burschen zusammen, — und unter der Leitung bejahrter Aufseher arbeiten lässt.

Bei kleinen Gruben mit geringem Ausbringen, daher nur zeitweiliger Aufbereitung kann ein besonderes Personal, wenigstens für die nasse, nicht gehalten werden, solche haben aber auch seltener eine eigene nasse Aufbereitung, sondern pochen und waschen bei anderen Gruben zu Gaste.

Im Uebrigen sind öfters da wo nur zeitweilig, beiläufig, aufbereitet wird, die Generalkosten oft geringer, — erscheinen wenigstens so, — als da wo die Aufbereitung stets im Gange und selbstständig ist, einen besonderen Ausgabeposten in der Rechnung bildet.

Die Anzahl der zu den Abtheilungen der trockenen Aufbereitung — dem Ausschlagen, Scheiden, Klauben, — gehörigen Mannschaft lässt sich aus der möglichen Arbeitsleistung der Einzelnen für ein gewisses Ausbringen, unter Zuschlag der nöthigen Arbeiter für die Zu- und Ab-Förderung unschwer ermitteln. Anders ist es mit den Arbeiten der nassen Aufbereitung, bei denen der Bedarf von der Art der einzelnen, ja von der besonderen Weise in der sie an jedem Ort behandelt werden, hauptsächlich aber davon abhängt, ob sie nur mit der Hand, mit Maschinenhülfe oder im Wesentlichen ganz durch Maschinen, ob sie — bei diesen, — unterbrochen oder als stetige geführt werden.

Wenn z. B. beim Setzen in Handsieben, zum Waschen auf gewöhnlichen Kehrherden, sogar für Stosherde auf denen mit der Hand gearbeitet wird, für jedes Sieb, jeden Herd ein Mann zu rechnen ist, ja für grösere Glauch-, für Kehrlutten-Herde, sogar für Schlämmgräben mit weiter ausgeführter Arbeit, (vgl. die betreffenden §§. früher,) sogar noch ein Gehülfe, — für die kleinen Sichertröge sogar dauernd ein zweiter gegeben

werden muss: so reicht für zwei Maschinensetzsiebe auch ein einziger aus, können drei grose Stosherde ohne Beschwerde durch zwei, ja bis vier Schlämmherde, feste Rundherde, ja sogar mehrere Planherde, — (wie sie jetzt hier und da mehr nur zur Controle die von anderen Herden u. dergl. abgehende Trübe aufnehmen, daher längere Zeit sich selbst überlassen werden dürfen,) — durch einen einzigen Arbeiter versorgt werden, während diess vollends von stetig wirkenden Stos-, Dreh- und anderen Herden gilt, bei denen die Beschäftigung nur mehr in einer Beaufsichtigung besteht; überall von dem noch beizugebenden Förderpersonal abgesehen. Ja auch manche nicht stetig wirkende Herde wie z. B. Trogherde (s. §. 433.) bedürfen während einer ganzen Tagesarbeit vor deren Beendigung keine Mannschaft als die zum Zufördern.

§. 531. Das Arbeiten im Gedinge. — Gedinge sind bei manchem Bergbaue fast für sämmtliche Arbeiten der Aufbereitung eingerichtet, es dürften jedoch nur wenige sein, für welche sie unbedenklich, daher rathsam erscheinen, nehmlich, wie schon früher bei anderer Gelegenheit bemerkt worden, nur diejenigen, bei denen sich der Erfolg der Arbeit, deren Vollkommenheit nach so weit controliren lässt, dass nicht der Gewinn durch wohlfeilere Arbeit von dem Verluste durch oberflächlichere weit überwogen wird; diess kann aber eben so wohl da geschehen, wo das Gedinge auf die Menge des zu verarbeitenden rohen Haufwerkes als auf die Menge des daraus Dargestellten gegründet wird. Erfolgt aber die Bezahlung nach dem Gehalte des letzteren, so ist es bei wechselndem Gehalte des Rohmaterials schwer, eine richtige Mitte zu treffen, selbst wenn gewisse Stufen angenommen werden, indem natürlich bei einem höheren Gehalte des Roh-Vorrathes ein höherer des aufbereiteten leichter zu erreichen ist, dieser daher in der Einheit nicht eben so bezahlt werden kann wie wenn ersterer geringer wäre; gerade wie bei Erzgedingen in der Grube. Steigt daher die Bezahlung mit zunehmender Reinheit des Productes, so muss sie zugleich für denselben Gehalt abnehmen, wenn schon der Gehalt des rohen Materiales ein höherer war.

Den richtigen Durchschnittsgehalt des Rohmateriales zu ermitteln ist aber wie bekannt, sehr schwer.

Bei minder veränderlichem Gehalte des Rohmaterials, so

namentlich beim Verarbeiten gewisser Pochgänge, lässt sich wohl ein gemischtes Gedinge d. h. nach der Menge des verarbeiteten Rohen und dem Werthe des zu erreichenden Gehaltes des Reingewaschenen, aufstellen, aber auch darin wissen die Arbeiter, so wenig grose Rechenkünstler sie auch zu sein pflegen, recht wohl auszufinden: ob sie nicht mehr verdienen wenn sie viel, obschon von weniger Gehalt, als wenn sie weniger und reicher liefern; d. h. ob die Summe ihrer Zahlung nicht gröser wird, wenn sie eine grösere Menge geringer Bezahltes, als wenn sie weniger höher Bezahltes schaffen. — Die Bedingung einer geringsten Gehaltsstufe unter die nicht herabzukommen, gewährt dabei nur wenig Sicherheit, eben so wenig das öfters empfohlene Verdingen nach der endlichen Erzbezahlung.

Gedinge beim Ausschlagen, beim Trockenpochen auch beim Durchlassen sind unbedenklich, dagegen schon beim Scheiden nur bei wenig zusammengesetzten, namentlich nicht reichen Erzen.

Wenn aber *Schroll* (Beitr. §. 129.) für das Ausschlagen im Gedinge den Grund anführt; „dass sich dann die (ausschlagenden) Häuer sehr beeilen müssen" — so kann derselbe nur dann gelten, wenn diese Arbeit in einem blosen Kleinschlagen, nicht auch einem Sortiren besteht; und wird in letzterem Falle etwa nach der Menge der fallenden Scheidegänge gezahlt, so fallen diese leicht zu arm aus, eben so wie die Pochgänge, weil weniger Berge ausgehalten werden.

Der Vortheil des Siebsetzens im Gedinge kann ebenfalls ein sehr fraglicher werden; noch mehr aber ist es der von Wäschgedingen, die sogar *Schroll* (a. a. O. §. 431.) für bedenklich, dagegen das für Nasspochen für vortheilhaft hält.

In Freiberg haben sich Gedinge beim Waschen schlecht bewährt, (vgl. Kalend. f. d. sächs. B.- u. H.-Mann, Jgg. 1829. S. 240.). Es wurde dort nach der Centnerzahl mit einem Minimum des Gehaltes verdungen; — sogenannte Schlichgedinge.

Gedinge in der nassen Aufbereitung eignen sich am ersten für Steinkohlen, (Siebsetzen,) der einfachen Zusammensetzung und des wenig wechselnden Gehaltes des Rohmateriales wegen, auch für mehrentheils arme Zinnerze; Bleierze von einfachen Verhältnissen wie das bei Commern u. a. O. in der Eifel.

Eine Art von Gedingen ist es schon, wenn die Arbeit zwar im Schichtlohne erfolgt aber eine gewisse Menge geschafft werden muss, so z. B. beim Scheiden eine gewisse Anzahl Körbe geschiedenen Erzes.

Rittinger erwähnt (Aufber. §. 120.) auch eine Art von Prämiengedinge, der Fassung, dass die Arbeiter zwar nach Schichten bezahlt werden, aber wenn ihre Leistung eine gewisse Höhe übersteigt, einen besonderen Entgelt dafür erhalten; eine Weise

die zwar bei Häuerarbeiten nicht selten angewendet wird, in der Aufbereitung aber sich nur für die einfachsten, übersichtlichsten Arbeiten eignen dürfte.

Manchmal wird das Gedinge nur mit den Aufsehern, — Wäschsteigern, — gemacht. Man vergisst dabei dass zwar von der richtigen Leitung, aufmerksamen Ueberwachung sehr viel abhängt, aber nicht Alles, dass vielmehr der Aufseher für sich allein mit dem besten Willen keinesweges für die vollkommenste Leistung stehen kann, wenn die Arbeiter nicht ebenfalls mit gutem Willen dazu helfen, und warum sollten sie diess, wenn sie sehen dass Jenen allein der Gewinn ihres mehreren Fleisses zufällt?

Wer bei diesen wie bei allen anderen Arbeiten ohne Anregung des guten Willens — durch das Interesse, — der Arbeiter etwas Rechtes zu erreichen meint, vielleicht in dem Glauben, dass sich ja dessen Mangel sogleich bemerken und rügen lasse, mag zwar vielleicht einen Betrieb geleitet, das Wichtigste aber: die Arbeiter, — nicht kennen gelernt haben.

Am wenigsten rathsam aber erscheint es, wie ebenfalls bei allen Zweigen des Bergbaues, nach dem an manchen Orten noch bestehenden Verfahren auch die Unterhaltung des gangbaren Zeuges dem Aufseher mit in das Gedinge zu geben, denn obschon gemeint werden möchte, dass die gute Wartung und Unterhaltung des Zeuges von zu augenscheinlichem Einflusse auf den Erfolg sei, als dass die Gedingnehmer ihn vernachlässigen könnten, so kann und werden diese doch auch hier ihren persönlichen Vortheil in ganz anderer Weise zu wahren suchen, als man beabsichtigt hat, im Uebrigen, da ihnen nicht auch der Bau der ganzen Anlage: der Pochwerke, Herde u. s. f. bis mit den Umtriebsmaschinen verdungen werden kann, in deren wirklichen oder vermeintlichen Unvollkommenheiten genug Rückhalt — für Entschädigungsansprüche wie zu Beschwerden, — finden.

Es müssen daher beide, Aufseher wie Arbeiter an dem Gewinn und Verlust Theil haben.

In Schemnitz wird nach *Rittinger* — berg- und hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1849. S. 57. — auch dem Jahrbuche d. berg- und hüttenmänn. Lehranstalten, Bd. XIV. S. 71.) das Gedinge nach dem endlich erhaltenen reinen Metalle gestellt. Man geht dort davon aus, dass, da man durch Darstellung reicherer Schliche an Fuhrlohn, Hüttenkosten und Hüttenabgängen gewinne, eine mittlere Grenze zu halten, dazu ein geringster Gehalt aufzustellen, unter den nicht herabzukommen sei.

Eingerechnet in die Gedingzahlung werden:

1) der Betriebsmaterial- und Inventar-Aufwand;
2) alle Reparaturen an den Maschinen, „jedoch dürfen diese nicht durch die Sparsamkeit der Arbeiter verschoben werden.„ (NB.?)
3) die Gängfuhrlöhne für verarbeitete Erze;
4) die Gängpocherlöhne; jedoch zahlt das Personal diese nur nach den verarbeiteten Poch- und Wasch-Gängen.

Von der Grube wird dagegen nur die Erhaltung des Mauerwerkes, des Daches, der Thüren und Fenster, der Gräben, Gerinne, des Wasserrades, der Radstube — (natürlich auch sonstiger Umtriebsmaschinen,) — bestritten.

Die Einrechnung der Pochfuhrlöhne soll bewirken dass möglichst Alles mit aufbereitet, ein groses Mittelausbringen erlangt wird.

Das ganze Personal arbeitet im gemeinsamen Gedinge; es sollen dadurch Materialien geschont, Unterschleif bei Berechnung von Pochfuhren verhindert, unfleissige Arbeiter von den fleissigen nicht geduldet werden. Die Ueberwachung soll leichter sein; zumal bei zerstreuten Aufbereitungsanstalten, — (jedoch wird zugegeben, dass sie sehr streng sein müsse.)

Die Schlussabrechnung erfolgt alle 3 Monate. Der Pochwerks-Schaffer erhält zunächst von dem Gewinn Procente, der Rest wird nach den verfahrenen Schichten und dem Schichtlohne eines jeden an die Arbeiter vertheilt.

Rittinger, (Aufber. S. 560.) empfiehlt ebenfalls solche allgemeine Gedinge die auf das Endproduct gestellt sind, also alle voraus vorzunehmende Aebeiten zusammen begreifen, wodurch Collisionen zwischen den Arbeitern der einzelnen Abtheilungen verhütet, die Arbeiter ihre Zahl selbst zu beschränken veranlasst würden; — (ob gerade zu Gunsten des Endergebnisses: vollkommener Reinigung?) —

§. 532. Nachtarbeit. — Wenn die Aufbereitung Tag und Nacht fortgesetzt werden kann, so gewinnt man natürlich an Zeit und kann für ein gewisses Ausbringen mit weniger Anlagen ausreichen, auch lassen sich manche Arbeiten ohne Nachtheil nicht unterbrechen, vornehmlich solche der nassen Aufbereitung. Schon das Nasspochen mit anschliessender Mehlführung, in welcher der Niederschlag unmöglich gleichförmig erfolgen kann wenn nach je 12 Stunden eine eben so lange Unterbrechung eintritt; noch weit weniger Spitzkästen mit anschliessender Herdarbeit wenn in der Nacht das Pochen fortgesetzt, die Herdarbeit aber unterbrochen wird. Aber eben so wenig taugt es, wenn eigentliche, grose Stosherde mit längerer Arbeitszeit, an jedem Tage, mitten in der Arbeit ein Mal unterbrochen, und halb gefüllt in Ruhe gesetzt werden, was ja schon des Sonntags zu viel ist, für den man sich doch bei der Arbeit einer ganzen Woche eher einrichten kann; ja selbst bei stetig

wirkenden Herden wird eine oft wiederkehrende Unterbrechung nicht ohne nachtheiligen Einfluss bleiben.

Neben dem Allen geht viel Maschinenkraft ungenutzt verloren wenn man Wasser als solche benutzt, das wegen seiner anderweiten Verwendung nicht aufgestaut werden darf; aber auch bei Dampfkraft, bei welcher, auch bei den besten Vorkehrungen um die Wärme zusammenzuhalten dennoch während der jedesmaligen Unterbrechung ein guter Theil entweicht der durch vergröserten Kohlenaufwand zum Wiederanfeuern ersetzt werden muss.

Gegentheils fällt in der Nacht auch bei möglichst strenger Beaufsichtigung die Arbeit weniger gut aus, schon des mangelnden Tageslichtes halber, aber auch wegen der sich doch geltend machenden Abspannung der Arbeiter, welche schon manchmal die Trübe über Handherde stundenlang ungenutzt gehen liess, währed die jungen Arbeiter, — den Aufsicht führenden Nachtwäscher nicht ausgeschlossen, — der süsen Ruhe pflegten, wenn nicht gar der eine oder der andere, schlaftrunken in den Bereich von Maschinentheilen und dadurch zu Schaden gerieth; (bei Stosherden auch wohl indem sie sich zum Ausruhen auf die Drückelwelle setzten u. dergl.) Zu dem Allen kommt noch der Aufwand für Beleuchtung.

Lassen sich demnach nicht wohl alle Arbeiten bei einer grosen Aufbereitung in der Nacht einstellen, so ist diess anderen Theils beim Ausschlagen, Klauben, Siebsetzen nicht nur ohne Nachtheil, sondern sogar nothwendig, zumal bei schwer zu unterscheidenden Gang- und Erz-Arten.

Schroll, (a. a. O. §. 448.) hält auch das Nachtwaschen nirgends für räthlich, wegen der schläfrigen, schlechten Arbeit und ungenügenden Aufsicht.

§. 533. Winterarbeit. — Das im vorigen §. Gesagte gilt zum Theil in noch höherem Grade von der Winterarbeit.

Die Kürze der Tage ist für alle, die trockene wie die nasse Arbeit störend, noch viel mehr die Kälte. Diese erschwert alle Beschäftigungen im Freien, macht das Ausschlagen fast unmöglich, zumal Schnee und Eis die aufgestürzten Massen überdecken, zusammenfrieren lassen. Der Aufwand für Beleuchtung nimmt zu. Ohne Heizung lässt sich natürlich auch in geschlossenen Räumen nicht arbeiten, aber diese, die Kosten vergrösernde Heizung reicht in Abläuter-, Klaube-, Setz- und

Herd-Wäschen, d. i. überall wo Nässe ins Spiel kommt, nicht aus, — (im günstigsten Falle noch, wenn Dampfmaschinen warme Wasser beschaffen,) — daher die Arbeiter während eines grosen Theiles der Schicht den Ofen umlagern. Die im Freien befindlichen Mehlführungsgefäse, die Sümpfe, frieren aus, ausgeschlagene Schlämme zusammen und lassen sich dann sehr schwer wieder gleichförmig auflösen und mengen, desshalb auch nicht gut verwaschen; Klumpen von Schnee und Eis kommen unter die Pochgänge, die Pochrollen frieren ein, endlich frieren Aufschläge und Wäschwasser ab und die ganze Aufbereitung muss wohl eingestellt werden.

Nach dem Allen erfolgt die Aufbereitung im Winter weniger regelmäsig und vollständig, unrein; alle Arbeiten werden theurer; die Arbeiter sind nicht genug beschäftigt, arbeiten aber schon desshalb die Vorräthe langsamer auf um nicht zur Grubenarbeit zu kommen.

Aus diesen Ursachen wird bei manchem Bergbaue die ganze Aufbereitung im Winter eingestellt, bei anderem, wie z. B. auf dem Oberharze, die nasse nur auf die geringhaltigsten im Sommer zurückgestürzten Pochgänge, bei denen am wenigsten zu verlieren ist, — die Bergerze, — beschränkt. Dann muss freilich auch der ganze Bergwerksbetrieb auf eine so lange Unterbrechung eingerichtet, im Sommer so viel beschafft und aufbereitet werden, dass der Winter mit übertragen wird. Die gesammten Aufbereitungsanlagen, Vorrathsplätze, müssen dazu doppelt so gros werden und die Unterhaltungskosten wachsen dadurch merklich.

Eine andere Schwierigkeit verursacht aber bei solcher Unterbrechung das Unterbringen der Arbeiter. Bestehen diese aus Tagelöhnern oder Mädchen, so können diese wohl während des Winters abgelohnt werden; bei festangelegten Bergarbeitern geht diess jedoch, bei geregelten Zuständen nicht an, wenn man sich nicht dem aussetzen will sie im nächsten Frühjahr nicht wieder zu bekommen.

Es ist zwar vorgeschlagen worden, die Arbeiter im Winter in der Grube zu beschäftigen; mit Knaben ist diess jedoch nicht ausführbar weil sich für eine so viel grösere Anzahl derselben in der Grube keine Verwendung findet; Erwachsene aber, — so weit deren Verwendung bei der Aufbereitung nach dem

früher gesagten überhaupt empfehlungswerth, — möchten doch bei so unterbrochener Beschäftigung wenig brauchbare Setzer und Wäscher bleiben.

Dasselbe gilt daher von der letzten Möglichkeit: den ganzen Betrieb so zu theilen, dass im Winter die ganze Mannschaft zum Grubenbetriebe, im Sommer, — so weit man ihrer dazu bedürfte, — zur Aufbereitung verwendet würde, wobei nun vollends von der wohlfeilen Arbeit der jüngsten Knaben, die man gar nicht in der Grube beschäftigen könnte, ganz Abstand genommen werden, daher auch die bei einem fest begründeten Bergbaue so sehr zu berücksichtigende Versorgung der Bergmannskinder mit Bergarbeit dabei fast ganz aufhören müsste.

In Salzburg, Tyrol und in ähnlichen Revieren ist Winterarbeit schon wegen des mangelnden Aufschlages unmöglich; an anderen Orten, besonders in südlicheren Gegenden umgekehrt; so z. B. in Pontgibaud in Frankreich, wo im Sommer nur halb so viel aufbereitet werden kann als im Winter, weil es an Aufschlagwassern mangelt. (Ann. d. min. 4. sér. t. XVIII. p. 248.) Auch in Sachsen ereignet sich Aehnliches nicht selten, so z. B. zu Altenberg.

§. 534. Das Abklären der Wäschtrübe — der wilden Fluth, Poch- und Wäsch-Fluth. — Mehr und mehr macht sich in neuerer Zeit in verschiedenen Ländern die Nothwendigkeit geltend, die aus der Aufbereitung abgehende Wäschtrübe zu klären, von ihrem Sand- und Schlamm-Gehalte möglichst zu befreien. Begründet wurde diese Nothwendigkeit zuerst durch die Beschwerden der Besitzer von unterhalb der Aufbereitungsanstalten an Bächen und Flüssen gelegenen Grundstücken, über Verunreinigung des Wassers durch die Wäschtrübe, dessen Unverwendbarkeit zum Viehtränken und anderen Hausgebrauch, das Verderben der Wiesen und Felder durch den bei Fluthzeiten darüber geführten Wäschsand u. s. f. Beschwerden welche durch die neuere Gesetzgebung sehr unterstützt, daher gefördert zu werden pflegten.

Mochte in früheren Zeiten der Bergbau manchmal allzugrose Freiheit in Benutzung der Oberfläche beansprucht haben, so befindet er sich heut zu Tage in mehreren Staaten Europa's diesen und ähnlichen Ansprüchen gegenüber in der traurigen Lage mindestens einer „ecclesia pressa", weit öfter in der einer „misera contribuens plebs"; er wird vom Bauer bis zu dem Fabricanten als ein zu aller Zeit wohlgeeigneter Gegenstand der Ausbeutung angesehen. Die Einzelnheiten solcher Vorgänge gehen ins Unglaubliche. So ist es z. B. noch nicht lange Zeit her, dass eine Papierfabrik unweit der Hauptstadt Sachsens den heftigsten Einspruch gegen die in der Entfernung von fast zwei Stunden oberhalb beabsichtigte Anlage einer Aufbereitung ein-

legte, während diese Fabrik selbst, nächst anderen, (Färbereien u. dergl.) den in Frage stehenden Fluss mit den widerwärtigsten, unsaubersten, der Gesundheit nachtheiligsten Stoffen zu verunreinigen kein Bedenken trug, ja dass sich die löbliche Cummunvertretung der Hauptstadt dieser Beschwerde anschloss, die bis dahin kein Wort dagegen gehabt hatte den Schmutz der Lumpenwäsche (!) die Abfälle der Färbereien, die schwarzen Ergüsse von ihr näher liegenden Steinkohlenwäschen sich zugeführt zu sehen, aber den Zutritt von fast nur aus Quarz bestehendem Wäschsande in mehr als 4 Stunden flussaufwärts für höchst bedenklich erachtete. — „Chacun à son gout" möchte man sagen, wenn nicht neben der lächerlichen Seite auch eine sehr ernste läge.

Sollte übrigens die die Grundbesitzer „so höchlichst beeinträchtigende" Ueberfluthung ihrer Wiesen mit Wäschsand nicht zu erwünschter Zeit eintreten, so giebt es ja, wie die Erfahrung lehrt, Mittel der Natur durch Aufstauen der Abflüsse „nachzuhelfen".

Durch diese Beschwerden und die sie unterstützenden gesetzlichen Beschränkungen ist der Bergbau mehr und mehr genöthigt worden die abziehenden Wäschwasser, so weit ausführbar zu reinigen, entweder nur um jenen Beschwerden vorzubeugen oder im nächsten Zusammenhange damit, um sie zugleich wieder zu benutzen, das Wasser möglichst zu sparen; woran sich dann wohl auch der weitere Zweck schliesst: die aufgefangenen, noch haltigen Niederschläge, noch weiter aufzubereiten.

Je nach der Natur der Gang- und — für Pochgänge noch mehr, — Berg-Arten geben sich die Beimengungen rücksichtlich des leichten oder schweren Niederschlagens, (der feinen Zertheilung,) damit häufig der weit fortwirkenden Färbung sehr verschieden kund; während sich sandige Gemengtheile sehr bald niederschlagen, werden lettige, thonige, — ob von Natur oder durch das Pochen dazu gestaltet oft mehrere Meilen weit fortgetragen; — (Quarz, Grauwacke, Sandstein, — ihnen gegenüber Gneus, Thonschiefer, Grünstein, Schieferthon, Kohlen- und Galmei-Letten.) —

Ganz rothe Färbung erhält das Wasser vom Waschen von Eisenstein, von Galmei, geröstetem Zinnerz, auch wohl von Kupfererzen; sie trägt sich theilweis weit fort; weniger weit manchmal die schwarze von Steinkohlenwäschen.

Die Reinigung ist natürlich um so schwieriger 1) je feiner zertheilt sich die fremden Beimengungen im Wasser länger schwebend erhalten, 2) je gröser die Wassermenge; 3) je weiter man die Reinigung treiben will.

Die nächste und für grösere Trübemengen am meisten geeignete Weise der Klärung ist die durch Klärsümpfe, Klärteiche, Schlammfänge.

Schon die letzten Sümpfe der Mehlführung erfüllen diesen Zweck wenigstens theilweis (vgl. §. 355 u. ff.), sie sind jedoch für diesen Zweck gewöhnlich zu klein angelegt.

Sümpfe zum Auffangen der Wäschtrübe von den Glauchherden wurden in Freiberg schon im Jahre 1766 (von dem damaligen Wäschgeschwornen *Ruperti*,) empfohlen, „um das in der Trübe noch enthaltene Nutzbare aufzufangen"; im Jahre 1799 überhaupt „zum Abklären der Wäschtrübe".

Das hauptsächliche Erforderniss für einen Klärteich — Klärsumpf, Schlammfang, — ist 1) dass die Trübe möglichst und so langsam hindurchgeht, dass die festen Bestandtheile Zeit haben sich darin niederzuschlagen; 2) dass der Fassungsraum gros genug ist, damit der Behälter nicht zu schnell angefüllt wird, beziehendlich ausgeschlagen werden muss.

Eine entsprechende Einrichtung ist die: die Sümpfe zwar nach Art eines grosen Mehlführungsgefässes aus Pfosten, in den Boden eingesenkt, darzustellen, und sie ebenfalls durch der Länge nach gehende Scheidewände zu theilen, — jedoch mehr der Festigkeit und der Regelung des Stromes wegen, — diesen aber in der ganzen Breite hindurchzuführen, so dass der Strom auf die ganze Breite *a* (Taf. LXII. Fig. 3. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) eintritt, hindurchgeht und bei *b* austritt, weil natürlich ein durch die Theilung verlängerter und in demselben Verhältnisse verengter Weg mit seiner stärkeren Strömung nicht im Entferntesten denselben Erfolg haben würde, als eine langsame Strömung auf kürzerem Wege.

Desshalb werden denn auch wohl die Zwischenwände weniger hoch gehalten als der Wasserspiegel um eine Ausgleichung etwaiger Niveauverschiedenheiten zu gestatten. Auf die Austrittsschwelle bei *b* stellt man manchmal auch doppelte Rechen mit dazwichen gelegtem Stroh auf.

Soll die geklärte Trübe nochmals benutzt werden, so wird sie durch Schöpfräder wieder gehoben, auch vorher noch in einen besonderen Schlammbehälter geführt.

Manchmal muss die zu klärende Trübe selbst, schon der örtlichen Verhältnisse halber, auf eine höhere Sohle, in Sümpfe gehoben werden.

Eine andere Weise der Darstellung ist die: eine natürliche Thalschlucht durch einen vorgezogenen Damm *a* (Taf. LXII. Fig. 4. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) mit einem Einschnitte *b* in dessen Kappe, zu schliessen. Dadurch wird ein groser Behälter ruhenden Wassers gebildet, in den die Trübe bei *c* eintritt, mit groser Oberfläche und grosem Querschnitte ganz langsam hindurchfliesst, während dessen von dem Sande, auch einem

grosen Theile des Schlammes befreit und geklärt wird und bei *b* wieder austritt.

Dabei füllt sich, eben so wie bei den vorigen Sümpfen, — die natürliche Vertiefung mit dem Niederschlage allmählich aus, und desshalb ist diese Weise am besten da anwendbar, wo die Oberflächenbildung der Gegend gestattet nach erfolgter Ausfüllung einen neuen Teich anzulegen, dagegen den ersten mit gutem Boden zu überstürzen und wieder anbaufähig zu machen.

In gleicher Weise kann man natürlich auch verlassene Steinbrüche, Tagebaue, ja selbst alte Schächte benutzen; letztere wenn unter ihnen keine gangbaren Grubenbaue vorhanden sind, denn selbst wenn Stölln, also mit natürlichem Abflusse unter ihnen hinweggehen, würde doch das durchsickernde, nicht völlig gereinigte Wasser zu deren Verschlämmung beitragen.

Will man dagegen einen solchen Behälter wiederholt benutzen, wie es in den meisten Fällen unvermeidlich ist, so muss man ihn von Zeit zu Zeit von dem Niederschlage reinigen.

Diess kann durch gewöhnliches Ausgraben geschehen, (so natürlich in dem Falle, wenn der Niederschlag noch aufbereitet werden soll,) oder auch durch zeitweiliges Ausspülen.

In letzterem Falle wird in dem Damme auf der Brustseite ein bis auf dessen Sohle hinabgehender, ausgemauerter Fluthschram *a* (Taf. LXII. Fig. 5. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) hergestellt, an den sich unten eine gegen die Rückseite ausmündende Abzugsrösche *b* anschliesst. In diesen Schram wird aus starken Pfosten eine Flutherwand *c* so hoch aufgesetzt als man den Teich anspannen will. Die Trübe wird dadurch aufgestaut, die oberste, reinste Schicht fällt über die Wand hinweg und fliesst durch *b* ab. Glaubt man nun, in Zeiten wo Bäche und Flüsse in Fluthen mit starker Strömung gehen, eine Selbstreinigung wagen zu dürfen so wird das Fluther gezogen, und man lässt unter fortwährendem Aufrühren die Niederschläge fortspülen, in der Hoffnung, dass sie die Strömung in den Fluss- und Bach-Betten weiter fortführen und nicht so leicht, wenigstens in der Nähe, wieder niederschlagen lassen, vielmehr zerstreuen werde. Eine Erwartung die sich freilich häufiger nicht erfüllt, vielmehr die Beschwerden der Anwohner eher vermehrt, vielleicht auch den noch weiter abwärts gelegenen die erwünschte Gelegenheit dazu verschafft.

Das Ausgraben verursacht gegentheils überhaupt grose Kosten, selbst dann wenn man die ausgegrabenen Massen in schon vorhandenen unbenutzten Räumen unterbringen kann; ist aber dazu keine Gelegenheit vorhanden, sondern müssen sie zu Halden aufgestürzt werden, so sind damit noch überdem andere Uebelstände verbunden, von denen im nächsten §. mehr zu sprechen sein wird.

In diesen Fällen sollte man wenigstens zwei, (oder besser mehr,) Behälter herstellen von denen der eine die Trübe aufnimmt, während der andere gereinigt wird.

Klärteiche mit allmählicher Ausfüllung, wie mit Fluthern, hat man im freiberger Revier (Sachsen,) schon mehrfach angewendet, erstere namentlich bei der Grube Himmelfahrt.

Klärsümpfe für Wiederbenutzung der Wasser, theils Weiteraufbereitung der Schlämme finden bei der oberschlesischen, rheinischen, siegenschen u. a. Aufbereitungen vielfache Anwendung.

Beim Eisensteinwaschen in der Provinz Namur in Belgien hebt man die Wäschtrübe in alte Baue und nachdem sie sich dort geklärt haben zu nochmaligem Gebrauche wieder aus. Dadurch werden die alten Baue selbst wieder ausgefüllt. (Ann. des trav. publ. de Belgique t. VIII. p. 163.)

Auf Friedrichsgrube zu Tarnowitz in Oberschlesien, hat man vier Klärteiche, von denen je einer ruht. Die geklärten Wasser werden durch eine Dampfmaschine zur Wiederbenutzung in einen Sammelteich gehoben.

Auf Scharleigrube in Oberschlesien führt man die Trübe in Schlammfänge und Klärbassins. Der Schlamm von der Bleierzwäsche hält noch 12 bis 16 Proc. Zink der als Schlammgalmei verwendet wird; der der Galmeiwäsche noch 5 Proc. Die letzten unbenutzbaren Schlämme hebt man von da in die Tagebrüche vom Abbaue. Die Wäsche verbraucht dort 170 Cub.-Fus Wasser pro min. daher die Sümpfe sehr gros sein müssen. (Die baul. Anlagen d. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. in Preussen, Jgg. III. Lief. 2. S. 34.)

Der Sand von der Knottenseparation zu Commern a. d. E. wird ebenfalls in die Tagebaue gestürzt. (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. XIV. A. S. 255.)

Eine zweckmäsigere Weise das geklärte Wasser aus solchen Teichen rein zu entnehmen als durch Abfliessenlassen, ist das durch Heber und zwar, zumal wenn der Zufluss der Trübe kein stetiger ist sondern Ruhepausen stattfinden, — so wenn während der Nacht die Aufbereitung unterbrochen ist, — durch schwimmende Heber. Sie gewähren nicht nur den Vortheil das Wasser ohne störende starke Strömung von der reinsten Schicht nächst der Oberfläche zu heben, sondern auch — wie schon bei ähnlicher Gelegenheit bemerkt worden, — durch das Saugen nach ihrer Einmündung ein Sinken der Theile von der Oberfläche nach unten und somit deren Niederschlagen zu befördern, dabei aber auch dem wechselnden Wasserspiegel zu folgen.

Eine brauchbare Einrichtung dieser Art, nach einem schon früher gethanen Vorschlage, (vgl. Ann. d. min. 3. sér. t. XIX. p. 3. et s.) ist folgende.

Der Heber *a* (Taf. LXII. Fig. 6. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) von Eisen- oder Kupfer-Blech, wird durch ein flaches, hohles, wasserdichtes Gefäss *b*, mit welchem seine innere Einmündung *a* verbunden ist, auf der Oberfläche des Wassers schwebend erhalten. Die feste Verbindung des aufsteigenden Heberschenkels mit dem Schwimmer wird durch den Anker *c* unterstützt.

Um jedoch den Heber senkrecht zu erhalten, nicht den äusseren, längeren Schenkel das Uebergewicht erlangen zu lassen ist mit dem Schwimmer noch ein langer, flacher, rinnenartiger Kasten *d* verbunden der als Sohle für ein darin verschiebbares Gegengewicht *e* dient. Das untere Ende des längeren Schenkels ist mit einem Hahne *f* versehen um den Ausfluss beliebig zu reguliren. — Bei dieser, der empfohlenen Einrichtung ist übrigens unter dem Schwimmer und der Eintrittsmündung noch ein anderer, flacher Kasten *g* angebracht, der das Wasser nur von der Seite, also blos der obersten Schicht, — nicht von unten aufsteigend, — zutreten lässt.

Die vorspringenden Rippen *h* geben dem Schwimmer und überhaupt dem ganzen Heber einen Anhalt und Stützpunkt.

Am besten werden auch hier zwei Bassins angebracht und in der Weise verwendet, dass man, nachdem das eine gefüllt ist, die Trübe eine Zeit lang ruhen lässt, und dann erst abzieht, während sich das andere füllt; und so umgekehrt.

Bei der Aufbereitung zu Pontgibaud in Frankreich werden die Wasser aus den Sümpfen für die röschen Mehle wieder auf das Pochwerk geführt, die feinen Schlämme aber in ein besonderes Bassin in welches nach der Schicht auch die Wasser aus dem ersteren gehen. Früh, vor Beginn der Arbeit hebt man die Wasser aus dem zweiten Bassin mit einem Heber aus. Den Niederschlag hebt man alle Jahre aus und bringt ihn mit zum Rösten. (Ann. d. min. 4. sér. t. XVIII. p. 365.)

Um die einem Sumpfe zu gebende Gröse, d. h. Länge und Breite zu finden, hat man zunächst durch Versuche in einem Gefässe zu ermitteln, in welcher Zeit sich der Sand und Schlamm aus der zu klärenden Trübe niederschlägt, so wie die pro min. zufliessende Menge, was für einen ruhenden Sumpf hinreicht den

nöthigen Fassungsraum zu bestimmen. Für einen solchen mit hindurchgehendem Strome aber ist aus jener Zeit, welche die geringste dem Durchflusse zu gestattende, — (besser unter Zuschlag einer Reserve, weil der Niederschlag aus einem erregten Wasser mehr Zeit brauchen wird als aus einem ruhenden,) — giebt, die nöthige Breite und Länge des Sumpfes, bei einer gewissen — geringen, — Dicke des Stromes zu finden. Die Tiefe der Sümpfe bestimmt sich aber daraus wie viel Niederschlag sie aufnehmen sollen.

Da bei der oben angeführten Aufbereitung auf Scharleigrube in Oberschlesien die Menge Wäschtrübe pro min. 170 Cub.-Fus betrug und dies 70 Proc. der zur Aufbereitung kommenden Massen in die Sümpfe gab, so waren bei 8000 Ctr. täglich zu verarbeitendem Rohgute 5600 Ctr. davon in den Sümpfen aufzunehmen.

Wieder eine andere, mit den beschriebenen zusammenhängende Weise ist die: eine Anzahl kleinerer kastenartiger Behälter herzustellen, welche nach einander mit Trübe gefüllt werden, worauf jeder derselben eine Zeit lang ruht, abgeklärt und dann abgelassen wird. Diess müssen natürlich so viele und so grose sein, dass, wenn die Trübe in den letzten geht, der erste geklärt und wieder leer ist, wenigstens von Trübe, so lange bis überhaupt der ganze Behälter ausgeschlagen werden muss. Freilich erfolgt bei Vorrath der eine lettige, zähe Trübe erzeugt, hier wie überhaupt das Niederschlagen des Zähesten so langsam, dass dabei nicht blos von Stunden (wie wohl behauptet worden,) ja nicht von einzelnen Tagen die Rede sein kann, daher man sehr viele solcher Gefässe haben müsste.

(Eine schon früher in §. 371. erwähnte Abänderung, die sich vornehmlich für den Zweck eignet, dass man die Niederschläge noch verarbeiten will, ist die: das Fällen in einem Gefässe nach dem anderen in der Weise erfolgen zu lassen, dass, nachdem sich das Gröbste in dem ersten Behälter niedergeschlagen hat, die Trübe in den nächsten abgelassen oder durch Heber übergehoben, nachdem dieser den nächst groben aufgenommen hat, in den dritten übergeführt wird u. s. f., so dass jeder ein besonderes Korn aufnimmt.)

Ein anderer Weg der Klärung ist der durch Filtration. Auch sie lässt sich auf sehr verschiedene Weise ausführen.

Einen Uebergang dazu bildet schon das Verfahren: auf

der Schwelle über welche die Trübe aus den Klärsümpfen austritt, Rechen mit dahinter gelegten Strohbündeln aufzustellen.

Eine einfachste Weise wirklicher Filtration ist ferner die durch Filtrirdämme, wie deren schon im ersten Viertel des jetzigen Jahrhunderts in einigen französischen Departements zum Reinigen der Wasser von Eisensteinwäschen verwendet wurden, nachdem sich die Beschwerden der Grundbesitzer darüber immer mehr häuften. (Vgl. Ann. d. min. 2. sér. t. VIII. p. 33. et s.)

Diese Dämme können Rasen- oder Sand-Dämme sein. Durch beide schliesst man eine dazu ausgesuchte flache Thal-Einsenkung des Bodens.

Die Rasendämme werden aus Schichten von Rasen so aufgeführt, dass die Schichten abwechselnd mit der Grasseite *a* (Taf. LXII. Fig. 7.), und mit der Wurzelseite *b* gegen einander gelegt und etwas zusammen gerammt werden. Das Wasser geht durch die Grasflächen hindurch und erleidet dadurch eine sehr gute Reinigung.

Nach *Parrot* (Ann. d. min. 2. sér. t. IV. p. 145. et s.) sollen jedoch die Rasendämme nicht eigentlich filtrirend, sondern nur durch Verzögerung des Durchganges wirken, daher sich auch vor ihnen nicht mehr Schlamm absetze als im übrigen Teichraume, ihre Brustfläche desshalb aber auch gröser sein müsse. Im Innern sollen sie sich dagegen gar nicht verschlämmen und desshalb sehr lange brauchbar bleiben.

Parrot empfiehlt sogar nur den obersten Theil, bis unter den Wasserspiegel, aus Rasen, den unteren aus Lehm darzustellen.

Ihre Stärke hängt wesentlich von der Höhe, also dem Wasserdrucke ab, jene aber möchte überhaupt nie sehr gros gemacht werden.

Rasen hat aber denselben Mangel wie als Material zum Dammbaue überhaupt, nehmlich dass Maulwürfe und andere wühlende Thiere ihn gern durchlöchern und dadurch den Damm unbrauchbar machen.

Als zweckmäsiger empfahl daher *Parrot* (Ann. d. min. 2. sér. t. VIII. p. 33. et s.) Sanddämme von folgender Construction.

In gewissen Entfernungen neben einander werden Böcke

aufgestellt; jeder besteht aus einer Sohle *a* (Taf. LXIII. Fig. 1. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) in die zwei Säulchen *b* und *c* eingezapft werden, deren hintere durch eine Strebe *d* abgesteift ist. Sämmtliche Böcke ruhen gemeinschaftlich auf Schwellen *e*. Die Säulen *b* und *c* sind oben durch Rahmen *f* verbunden, welche wieder zweckmäsig durch Kappen, (Zangen,) *g* zusammengehalten werden. Ferner sind an die Säulen *b* und *c*, an die einander zugewendeten Seiten Gitter *h*, aus Rahmen, das innere mit Holzstäben, und das äussere rückwärtige, mit Eisenstäben angelegt und der Zwischenraum mit drei aufrechtstehenden Sandwänden gefüllt; die beiden äusseren *c* aus gröberem Kies- die mittlere *k* aus feinem Sand. Der Zweck dieser Anordnung ist derselbe wie bei gewöhnlichen Sand-Filtern, nehmlich durch den groben Sand den feinen zusammen- und auch von ihm die gröbsten ihn am ersten verstopfenden Unreinigkeiten abzuhalten.

Um diese Sand-Wände gesondert einzufüllen sollen an den Scheidungsflächen Blechtafeln eingesetzt und nach erfolgtem Einschütten behutsam herausgehoben werden. Der Sand soll am besten von der Gröbe sein, dass er noch durch 0,003 mètr. weite Maschen fällt; der über ein Sieb von dieser Weite hinwegrollende giebt den groben.

Bei einem Damme von 0,65 mètr. Stärke soll die mittlere Schicht 0,35 mètr. haben, jede der beiden äusseren 0,15 mètr.

(Ein solcher Damm liess bei 0,45 mètr. Wasserhöhe pro sec. und □ mètr. Fläche 2 litres Wasser hindurchgehen.)

Ist der Sand voll geschlämmt, so muss eine neue Füllung eingebracht werden.

Nach *Parrot* soll das Klärbassin selbst durch einen Damm in zwei gleiche Theile getheilt werden, in deren ersten die Trübe eintritt, und dort die gröbsten Unreinigkeiten absetzt, von da über den Damm weg in den zweiten, das eigentliche Klärbassin fällt, in welchem wieder eine schwimmende Wand den Strom bricht.

Eine andere Sandfiltration, durch welche man versucht hat weniger grose Wassermengen zu reinigen ist folgende.

Eine Anzahl viereckiger Kästen *a*, *a'*, *a''* u. s. f. (Taf. LXIII. Fig. 2. Aufriss,) ist in den Boden neben einander eingegraben, oder vielmehr dadurch dargestellt, dass ein einziger längerer

Kasten durch Scheidewände *b*, *b'*, *b''* in einzelne Abtheilungen getheilt wird. Diese Abtheilungen sind mit Sand gefüllt und zwar in Lagen von verschiedener Gröbe in den einen *a*, *a''* u. s. f. von oben nach unten, in den anderen, abwechselnden, *a'*, *a'''* u. s. f. von unten nach oben an Gröbe abnehmend. Die Trübe tritt durch *c* in *α* ein, sinkt hier durch den Sand nieder, geht durch einen Ausschnitt *d* in der Scheidewand *b* in den zweiten Kasten über, steigt hier wieder auf, geht durch *d* in den dritten über und durchläuft so, auf- und niedersteigend die verschiedenen Kästen, bis sie aus dem letzten oben wieder ausfliesst. Natürlich müssen die oberen Uebergänge in zunehmender Tiefe liegen um den nöthigen Ueberdruck zu gestatten. Die unteren Uebergänge aber sind mit Rechen zu versehen, um die Sandfüllung der benachbarten Kästen von einander abzuhalten.

Noch besser dürfte es sein die untersten Sandschichten nicht gleich auf den Boden aufzulegen sondern auf einen Rost *a*, (Taf. LXIII. Fig. 3.) in einer gewissen Höhe darüber, um so den untersten Theil des Kastens *b* zu einem Sammelbehälter zu gestalten, in welchem der von unten aufsteigende Strom den Schlamm absetzen kann. Lassen sich die Kästen an einem Abhange oder überhaupt so aufstellen, dass man den in *b* abgesetzten Schlamm von Zeit zu Zeit ablassen kann, so ist es desto besser.

Noch vorzüglicher würde es sein, die Trübe in jedem Kasten oben überfallen und im nächsten von unten aufsteigen zu lassen (Taf. LXIII. Fig. 4.)

Kommt es darauf an eine vollständigste Klärung von geringeren Trübemengen zu erzielen, so ist die durch starke Leinwand, — Zwillich, — zu empfehlen, wenn nicht gar der durch Sand noch nachzuschicken, und zwar am besten ebenfalls von unten aufsteigend. In einen Kasten *a* (Taf. LXIII. Fig. 5.) wird ein mit Leinwand — doppelt, — oder Wollenzeug bespannter Rahmen *b* eingelegt; die Trübe tritt durch ein Rohr *c* unter Ueberdruck unter den Rahmen ein, klärt sich im Durchgehen durch die Leinwand ab, und fliesst oben bei *d* über. Die Klärung mit aufsteigendem Strome hat vor der mit absteigendem den Vorzug, dass, während bei letzterer die sich auf der Leinwand bildende Schlammschicht von Zeit zu Zeit abgeräumt werden muss, sie bei ersterer von selbst ab-

fällt, so wie sie zu dick wird, und dem Wasser immer eine neue frische Fläche darbietet.

(Das auch empfohlene und versuchte Durchpressen durch Filz, mit Druckpumpen, hat hinsichtlich der erlangten Reinheit keinen den Kosten entsprechenden Erfolg.)

Auf Günnersdorf bei Commern a. d. E. hebt man die Wäschtrübe in blecherne Wagen mit Einschnitten, durch welche das Wasser abläuft, und führt den Sand mit Locomobilen auf die Halde. (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. XIV. B. S. 188.)

Zu Joachimsthal in Böhmen klärt man die Herdfluth dadurch, dass man sie durch mit Spänen, Kokslösche u. dergl. gefüllte Kästen mit durchlöcherten Wänden gehen lässt.

Eine ähnliche Klärung nimmt man zu Waldenburg in Niederschlesien und a. a. O. mit den zur Speisung von Dampfmaschinen bestimmten Grubenwassern vor, indem man sie durch Gerinne führt in welche Körbe mit Kokslösche eingesetzt sind.

Als ein anderes Verfahren zu reiner Klärung, zunächst von Nutzwassern ist vorgeschlagen worden: einen Behälter durch zwei in einem Abstande von 2—3 Zoll eingesetzte vertikale Wände von Drahtgaze in zwei Abtheilungen zu sondern, den Zwischenraum aber mit Scheerwolle zu füllen. Die in die eine Abtheilung eingeführte Trübe soll durch diese filtrirende Wand auf der anderen Seite als ganz reines Wasser treten. Für die Darstellung von Nutzwasser soll die Wolle vorher, — auch später von Zeit zu Zeit wieder, — heiss und kalt mit Soda ausgewaschen, zum Schutz gegen Fäulniss aber in einer Eisenlösung angesotten werden. (*Dingler*, polyt. Journal Bd. 199. S. 513.)

Endlich mag auch noch der bereits in §. 371. erwähnten zu vollständigster Reinigung dienenden Klärung mit Hülfe von Alaun- u. a. Salz-Lösungen gedacht werden. (Siehe darüber neuerlich auch Comptes rendus, t. LXX. p. 1345.)

§. 535. Wäschhalden. — Eine andere, mit der im vorigen §. erwähnten im engsten Zusammenhange stehende Unannehmlichkeit bilden die Halden von Wäschsand, die sich durch das Ausschlagen der letzten Sümpfe, der Klärteiche u. dergl. anhäufen, indem sie schon für die Grube selbst beschwerlich werden, wenn der Wind von ihnen den Sand in die nahe liegenden Mehlführungsgefässe führt, noch mehr aber indem sie die Ansprüche der Grundbesitzer vermehren deren anliegende Felder von ihnen aus mit Sand überführt oder gar durch Fluthen überschwemmt werden, zumal diese Halden nur in selteneren Fällen aus Stoffen bestehen, welche eine allmähliche Zersetzung, vollends Berasung gestatten.

Kann man solche Massen in alte Tagebaue u. dergl. stürzen (s. den vorigen §.) so ist diess freilich am besten; kostspieliger ist der, auch schon eingeschlagene Weg, Räume dazu erst auszugraben und dann wieder mit Ackererde zu überdecken.

Ein Mittel gegen das Verwehen u. s. f. ist, die Halden mit Rasen, Lehm u. dergl. zu bedecken oder mit Flechtzäunen zu umgeben, wie diess auch in Preussen gesetzlich vorgeschrieben ist; (vgl. Berggeist, Jgg. 1861. S. 575.)

Bedeckungen mit Rasen oder Lehm sind jedoch nur bei Sandhalden anwendbar, die nicht weiter bestürzt werden, sonst würde dieses Mittel durch die nothwendige öftere Wiederholung ein sehr kostspieliges, in der Zwischenzeit ein ganz unwirksames werden. Ringsherum aufgestellte Flechtzäune müssen sehr hoch sein, werden leicht umgeworfen und dennoch wenig wirken.

Das Zweckmäsigste dürfte daher das Belegen der Halden mit aus starken Weidenruthen geflochtenen Hürden — Deckeln, — sein, die, wo nöthig angepflöckt, die Wirkung des Windes hinreichend brechen, an den Stellen an welchen neu angestürzt werden soll, leicht aufgehoben und nachher wieder aufgelegt werden können.

Von den Sandhalden des Bleibergbaues bei Commern a. d. E. u. A. wird durch Regen- u. a. Fluthen so viel Sand in den dortigen Bleibach geführt, dass er von jeher Anlass zu Beschwerden und Streitigkeiten mit den Grundbesitzern abwärts gab. Schon zu Anfange des jetzigen Jahrhunderts war diess die erste Veranlassung, dass jene Grundbesitzer, um sich einigermasen zu entschädigen, den noch sehr bleihaltigen Sand, — Hüfel, — auf eigene Hand nochmals auswuschen, was freilich neue Anschwemmungen unterhalb veranlasste, bis auch dieses Waschen gesetzlich geregelt wurde. (Vgl. Journ. des min. vol. XVI. p. 159.)

Die Aufbereitung von in Bächen fortgeführten Wäschabgängen fand bei dem deutschen Bergbaue schon vor Jahrhunderten in grosem Masstabe statt. Wenn, (nach *Agricola*, v. Bergw. B. VIII. S. 257.) der Ort entfernt von einer Bereitstube — (d. i. Aufbereitungsanstalt,) — war, so errichtete man in dem Bache ein Wehr mit einer Schütze und legte nach beiden Seiten rechtwinklig Gräben mit thalabwärts dahinter aufgestellten Flechtzäunen an. Im Winter und bei Fluthzeiten schloss man das Wehr; der Schlamm wurde in die Gräben getrieben, das Reichste fing sich an den Zäunen und wurde verwaschen. Diese Anlagen bildeten die sogenannten „Fluthfelder" die wohl auch besonders verliehen, indem sie nicht immer von derselben Grube verwaschen wurden, von welcher der Schlamm herkam.

Auch *Balthasar Rössler* (hellpolyt. Bergbauspiegel, S. 101.) schreibt: „dass der Zinnstein wohl über eine halbe Meile in den Fluthen wieder aufgefangen und genutzt werde".

Wo es übrigens irgend möglich (s. oben,) sollte man die Oberfläche alter Wäschhalden wieder zur Cultur vorrichten.

§. 536. Aufbereitungsverlust. — Eine Aufbereitung ohne allen Verlust ist, wie schon früher dargelegt worden, der Natur der Sache nach eben so wenig möglich, als eine Maschine

mit einem Wirkungsgrade = 1, also als ein perpetuum mobile; schon eine trockene Aufbereitung nicht, geschweige denn eine nasse; die letztere sogar nicht ohne sehr bedeutenden. Es kann desshalb die Aufgabe nur die sein: „allen vermeidbaren Verlust zu verhüten, den unvermeidlichen zu einem kleinsten zu machen."

Bis zu welchem Grade das letztere möglich ist hängt von sehr verschiedenen Umständen ab. Zunächst von der Art des Vorkommens des Nutzbaren. Je mehr in sich vereinigt, — derber, — je schärfer von dem Unhaltigen gesondert dasselbe schon von Natur auftritt, desto leichter wird es sein den Verlust bei der Sonderung zu vermeiden, schon aus dem Grunde weil dann die Zerkleinung weniger weit getrieben zu werden braucht; je mehr diess aber, bei entgegengesetztem Verhalten, nöthig, je weniger desshalb der trockene Weg ausreicht, aus je verschiedeneren Stoffen das Haufwerk zusammengesetzt ist, je mehrere und verschiedenartigere Arbeiten es folglich durchlaufen muss, desto unvermeidlicher wird ein gröserer Verlust werden.

Die Mittel den Verlust zu vermindern sind schon im Bisherigen an den betreffenden Stellen angebracht worden und sie brauchen desshalb nur nochmals zusammengestellt zu werden.

Man hat dazu:

1) Die Reinigung nur so weit zu treiben als es durchaus nothwendig d. h. lohnend ist;

2) auf so einfachem Wege zu bewirken als er irgend genügend; dazu nicht mehr Aufbereitungsarbeiten vorzunehmen als durchaus erforderlich sind um den endlichen Zweck, d. i. die Concentration bis zu einem bestimmten Grade, zu erfüllen;

3) wo möglich solche Arbeiten anzuwenden, bei denen ihrer Natur nach der Verlust überhaupt klein gehalten werden kann, schon dadurch dass sie eine minder weit getriebene Zerkleinung gestatten; demnach so weit möglich trockene;

4) alle mechanischen Arbeiten und die Anlagen dazu möglichst vollkommen auszuführen;

5) im Einzelnen das Verstäuben beim Trockenpochen, Versprützen beim Pochen und Waschen u. s. f. zu verhüten;

6) die nöthigen Einrichtungen zum Auffangen alles Nutzbaren in der Mehlführung und deren Ersatzvorrichtungen zu treffen;

7) unverarbeitete Schlämme nicht lange aufzusttürzen, um sie nicht dem Verstreuen, Vertreten, Trockenwerden, Abfrieren, Oxydiren u. s. f. auszusetzen;

8) alle Arbeiten gehörig zu beaufsichtigen, ihren Gang und ihre Leistungen zu controliren;

9) Gedingarbeit mit Vorsicht zu verwenden;

10) Nacht- und Winter-Arbeit auf die nöthigste zu beschränken;

11) auf möglichste Reinlichkeit zu halten, wodurch der Verlust nicht nur unmittelbar, sondern auch dadurch vermindert, dass dann die ganze Arbeit besser überwacht wird, ja die Arbeiter selbst schon sich an eine sorgsamere Ausführung gewöhnen; dazu

a) die Scheidebänke, Klaubebühnen u. dergl. reinzuhalten, öfters ab- und auszukehren; nach jeder Schicht, wenigstens am Schlusse der Woche, vor Allem bevor ein anderes Haufwerk in Arbeit genommen wird;

b) das Ueber- und Ausgehen der Mehlführungen zu verhüten, Schwellleisten zu rechter Zeit einzulegen u. a. m.;

c) die Mehlführung nicht einfrieren zu lassen;

d) Poch- und Walz-Werke, Mühlen u. s. w. rein,

e) Schlamm- und Erz-Sunde geschlossen zu halten, nicht so übervoll werden zu lassen, dass deren Inhalt in der Wäsche verstreut wird, am wenigsten in die, — den ersteren gewöhnlich nahe, — Mehlführung fällt;

f) alle Wäscharbeiten reinlich zuführen, insbesondere die Bühnen, Mehl- und Schlamm-Kästen, Stelltafeln u. s. w., ferner die ganze Wäsche neben und unter den Herden reinzuhalten;

12) vor jedem Wechsel in den zu verarbeitenden Massen alle Gefässe und Vorrichtungen völlig leer zu machen und zu reinigen; die Pochtröge, Mehlführungen, die guten Sümpfe u. s. f. zu entleeren, („auszupochen";) auch schon vor jeder längeren Unterbrechung der Aufbereitung;

13) allen Auskehricht, sofern und je mehr er noch Nutzbares enthält, wieder zu verarbeiten, Späne, Stroh und andere Abfälle von werthvollen Vorräthen — so z. B. goldhaltigen, — auszubrennen.

14) Die Masse aus dem Grunde abgebrochener Pochwerke,

Wäschen, Mehlführungen u. s. f. ist auszugraben und zu verwaschen.

15) Unentbehrlich ist ferner ein häufiges Probiren

a) der rohen Massen,

b) der halbreinen Producte, in den verschiedenen Stadien der Reinigung;

c) des Lieferbaren;

d) der Rückstände.

Nur durch wiederholtes Probiren ist es möglich den Gang und Erfolg der Arbeiten zu beurtheilen, den Verlust im Ganzen und Einzelnen zu ermitteln.

Das richtige Probiren roher Massen von verschiedenem, wechselndem und noch dazu geringem Gehalte, — wie ihn gewöhnlich die Pochgänge besitzen, — ist, wie auch bereits früher bemerkt worden, schwierig und kann namentlich nur mit sehr grosen Massen vorgenommen werden, in der Weise dass man 1000 bis 2000 Ctr. — (*Schroll*, Beiträge §. 463 verlangt wenigstens 500,) — des rohen Vorrathes trocken pocht, gehörig mengt und aus vielen Proben, — beziehendlich concentrirenden Proben, — den Durchschnittsgehalt findet.

Die unrichtigen, oft von der Wirklichkeit so überaus abweichenden Angaben — Annahmen? — von der Gröse des Verlustes bei dem und jenem Bergbaue beruhen zumeist, wenn sie nicht überhaupt blos auf einem willkürlichen „Dafürhalten" fusen, auf der Unkenntniss des Gehaltes der rohen Massen, den man, so bei Pochgängen, wohl nur nach dem Gehalte einzelner Stufen, oder gar noch nach Proben annimmt, die vor mehr als einem Vierteljahrhundert angestellt wurden und auf den man nun, (wie diess schon bei sehr namhaftem Bergbaue geschehen,) mit aller „Vertrauensseligkeit" (oder richtiger Oberflächlichkeit,) ein Kartenhaus von Folgerungen erbaut, deren von der Wahrheit unendlich weit entferntes Endresultat als „gar nicht anzuzweifelnde" Gewissheit hingestellt wird.

Noch weniger oft als bei der nassen, pflegt man bei der trockenen den Durchschnittsgehalt durch Feinpochen und Probiren groser Mengen zu suchen, obgleich bei diesen, haltigeren, der Gehalt oft noch weit wechselnder ist als bei Pochgängen, wogegen freilich bei einem oft nicht geringen Theile der Scheidegänge die Aufbereitung damit noch nicht beendet ist, indem er erst noch der nassen zugeht.

Je öfter sich erfahrungsmäsig der Gehalt der Lagerstätten verändert, desto öfter müssen Versuchsproben angestellt werden.

Die Gröse des Gesammtverlustes ist, nach richtigen Proben aus der Vergleichung der Summe des Gehaltes des lieferungswürdig Ausgebrachten, und des der Rückstände mit dem des Rohmateriales zu ermitteln.

Der Gehalt der wilden Fluth läst sich durch Auffangen und Klären derselben und Probiren des Niederschlages finden; freilich würde zu hinreichender Genauigkeit erforderlich sein, die gesammte Fluth eine Zeit lang aufzufangen und klären zu lassen, wozu aber mehr Raum und grösere Vorrichtungen nothwendig wären, als gewöhnlich vorhanden sind.

Diese Vergleichungen reichen natürlich nicht hin, um den Stand der Aufbereitung im Einzelnen zu beurtheilen, noch zu finden wo, bei welchen Arbeiten, und wie gros bei jeder, der Verlust stattfindet. Hierzu ist vielmehr das Probiren auf jede einzelne Arbeit zu erstrecken, ja sogar auf deren einzelne Abtheilungen, (so z. B. der Stosherdarbeit,) daher der Gehalt des einer jeden überantworteten, der halbreinen Mittelproducte, des endlich erlangten reinen Productes, der Abgänge u. s. f.

Dabei ist natürlich der Unterschied der trockenen und der nassen Aufbereitung richtig zu halten, z. B. nicht desshalb ein Product der nassen Aufbereitung unter die der trockenen zu zählen, weil es in Graupen, daher trocken geliefert wird, — (z. B. die vom Siebsetzen, dem Scheiden und Klauben,) — wodurch natürlich für die Gröse des Verlustes wie der Kosten, ganz falsche Durchschnittszahlen erlangt werden.

Eben so selbstverständlich ist bei Producten der nassen Aufbereitung alles auf Trockengewicht zurückzuführen, daher der Nässegehalt der Schlämme und Schliche genau zu ermitteln.

Ferner sind, insbesondere bei der nassen Aufbereitung, die scheinbaren Verluste von den wirklichen zu unterscheiden. So wird z. B. wie schon früher in §. 352. bemerkt worden, insbesondere bei der Mehlführung jedoch auch beim Herdwaschen, oft von „Verlust an Masse“ gesprochen, bestehend aus dem Unterschiede des Gewichtes der zur Arbeit gebrachten Pochgänge und dem in der Mehlführung aufgefangenen Schlamme, — (oder der endlich erlangten Schliche u. dergl.) Dieser Massenverlust ist aber so lange keiner als nicht damit ein Gehaltsverlust verbunden ist, der zwar dabei nie ganz fehlt, aber doch nicht leicht zu jenem in nur annähernd gleichem Verhältnisse steht. Bestände gegentheils der Masseverlust nur in Bergen so wäre es eben ein Gewinn, wäre eben das was man mit der ganzen Aufbereitung beabsichtigt: Entfernung des Tauben.

Enthält das Haufwerk mehrere nutzbare Bestandtheile verschiedener Art, voll verschiedenem Vorkommen, — gröber und feiner eingesprengt, — vollends von verschiedenem Werthe, so ist der Verlust von jedem derselben abgesondert zu ermitteln, zumal er natürlich, je nach deren verschiedenen physikalischen Eigenschaften, in eben so verschiedenem Verhältnisse stehen kann.

So ist es z. B. nicht selten vorgekommen dass bei weiter getriebener Reinigung der Gehalt desshalb bedeutend herabging, weil er in fein eingesprengten, im Wasser leichter fortgetragenen Erzen lag, oder weil der Hauptgehalt an einem an sich geringwerthigen ja örtlich werthlosen, desshalb fortgewaschenen Restandtheil gebunden war, z. B. bei der Bleiaufbereitung in dem Silbergehalte der abgetriebenen Zinkblende bestand, oder wieder beim Abtreiben des Arsenkieses von Zwittern durch Verlust an Zinnstein, des Braunspathes von Silhererzen, u. a. m.

Desshalb bedarf es auch kaum der Bemerkung, dass es, um die wahre Bedeutung eines Aufbereitungsverlustes, — auch an Gehalt, — zu bemessen, sehr darauf ankommt, welchen Werth die höhere Reinheit des endlichen Productes hat, d. h. ob der durch sie zu erzielende Gewinn den von der weiter getriebenen Reinigung unzertrennlichen Verlust weit genug übersteigt oder umgekehrt.

Bei Handelsproducten kann sich in dieser Hinsicht das Verhältniss oft in sehr kurzen Zeiten verändern, so z. B. bei der Blendeaufbereitung je nach dem Preise des Zinkes.

Auch die sich beim Austritte der Fluth in fliessende Gewässer manchmal, — besonders dann wenn dieser Austritt mit einem plötzlichen Falle, oder mit einer sonstigen plötzlichen Hemmung der Geschwindigkeit erfolgt, — anhäufenden Niederschläge sind zu beachten. Darf man auch nicht, wie diess ebenfalls schon früher erhoben wurde, solche Anhäufungen wenn sie haltig sind, allemal als Zeichen einer mangelhaften Aufbereitung ansehen, indem sie oft nur das Ergebniss einer langen Betriebszeit sind und sich nur auf diese Stelle beschränken, so sind sie doch auch nicht ganz ausser Acht zu lassen.

Des Verarbeitens der Rückstände von früheren Aufbereitungen ist schon im vorigen §. gedacht worden. Mit ihm steht in unmittelbarem Zusammenhange die eben dort wie auch früher erwähnte Aufbereitung alter Halden überhaupt, die man schon vor Jahrhunderten, und zwar stufenweis fortschreitend, ja in Wiederholungen, vornahm, in demselben Mase als sich die Technik der Aufbereitung vervollkommnete.

Zuweilen sind aber solche Rückstände erst durch die im Laufe der Zeit eingetretene Zersetzung aufbereitungswürdig geworden, oder auch dadurch dass einzelne Stoffe erst seit der ersten Aufbereitung einen Werth bekamen.

Schwefelkieshaltige Eisensteine werden zuweilen aufgestürzt; der Kies zersetzt sich allmählich und der dadurch gereinigte Eisenstein ist für die Nachfolge verwendbar.

Aehnliches geschah schon in den Grubenbauen bei dem Bleibergbaue zu Vedrin in Belgien, wo arme, schwefelkieshaltige Bleierze als Berge in den Bauen versetzt, und nachdem die Kiese zersetzt und durch die Wasser ausgelaugt waren, als angereichert gewinnungswürdig wurden, später geschah dasselbe mit den Halden. (A. d. m. t. XIII. p. 42.)

Zu Földal in Norwegen werden Halden von sehr armen Kupfererzen in freien Haufen geröstet und 1 bis 2 Jahre lang der Luft und dem Regen ausgesetzt; das dadurch ausgelaugte Kupfer wird sodann durch Schwefelwasserstoffgas gefällt. (Bergwerksfr. Bd. XIX. S. 174.)

Starkes Verwaschen von Wäschhalden ist im Gange bei dem Bleibergbaue bei Commern, Call, Keldenich, an der Eifel. (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. VIII. A. S. 101.)

Beim Altenberge bei Aachen verarbeitet man jetzt nicht nur die alten Halden vom früheren Galmeibergbaue, sondern stürzt auch die armen Schlämme, Abhübe u. dergl. von der jetzigen Aufbereitung, (die bis 12 Proc. Galmei enthalten,) in die Tagepinge, um sie späteren Zeiten zu erhalten.

In Spanien glaubt man, dass sich das Gold in den Halden von Rückständen immer wieder erneuere, — („Goldsamen",) — (Rev. min. t. I. p. 131.) — Auch in Californien sind die Rückstände von den Goldwäschen nach einigen Jahren wieder verwaschungswürdig. (Min. mag. vol. XI. p. 432.) Uebrigens verwaschen die Chinesen in Californien auch arme Rückstände vom Goldseifnen noch mit Vortheil, weil sie mit sehr geringem Gewinne zufrieden sind. (*Petermann*, geogr. Mittheilgn. Bd. XIV. S. 21.) Eben so verarbeiten in Siebenbürgen die Zigeuner die Abgänge von den wallachischen Pochwerken, nur dass diese weit reicher zu sein pflegen.

Der Blendeschlich auf der Grube Himmelfahrt im freiberger Revier (Sachsen,) der ursprünglich 0,0001 Silber enthält, reicherte sich durch mehrjähriges Aufstürzen, Verwittern und Auslaugen des gebildeten Zinkvitriols auf der Halde bis zu 0,0002—0,000025 an.

Schon *Mathesius* sagt (Sarepta S. 114.) „es wollen Bergleut sagen, dass sie Wismat auf die Hallen gestürzt, der kein Aeuglein Silber gehalten, darin man hernach über etliche Jahr Silber gefunden." — Freilich glaubt er, dass diess auf einer wirklichen Verwandlung von Wismut in Silber beruhe.

Die Gröse des wirklichen und damit die des zulässigen, d. h. unvermeidlichen Verlustes allgemein gültig für die ganze Aufbereitung gewisser Mineralstoffe, gewisse Erze, aufstellen zu wollen ist ein nutz- und werthloses Beginnen, ja schädlich, weil dadurch der Unkundige zu falschen Urtheilen und Folgerungen verleitet wird. Sind ja doch schon bei einem und demselben Haufwerke verschiedenartige Arbeiten, — deren Wahl nicht allemal beliebig ist, — mit ungleichem Verluste verbunden.

Ueber die Weise den Aufbereitungsverlust richtig zu ermitteln ist ein sehr interessanter Aufsatz in dem Jahrbuche für den sächs. Berg- und Hütt.-Mann. Jgg. 1829. S. 214. enthalten.

Als einige Beispiele von Aufbereitungsverlust mögen folgende angeführt werden.

1) Frühere Versuche über den Verlust bei der nassen Aufbereitung im freiberger Revier gaben denselben auf den Gruben Beschert Glück, Himmelsfürst, Alte Mordgrube und Alte Hoffnung Gottes, je nach der Art der Erze zu 32,4—59,8 Proc. an; den kleineren bei den groben Geschicken, (Bleierzen,) den gröseren bei edelen, (Silbererzen). (Jahrb. f. d. sächs. B.- und Hütt.-Mann, Jgg. 1829. S. 148 u. S. 214.) — Ausführliche, genaue Versuche sind seitdem nicht angestellt worden.

2) Bei einem Versuche mit Verwaschen auf Stosherden gegen Einkehrherde (Schlämmherde,) wurde der Verlust bei jenen 35,26 Proc.; bei kürzeren Einkehrherden 47,63, bei längeren 42,93 Proc. gefunden. (Jahrb. f. d. sächs. B.-, u. Hütt.-Mann, Jgg. 1830. S. 156.)

3) *Russegger* sagt, (Aufber., Einleitg. S. VI.) dass bei der Aufbereitung der salzburger goldhaltigen Erze ein Verlust von 30 Proc. einen vollkommenen Process andeute; er betrage aber auch oft 50 und mehr.

Dagegen wird

4) im Jahrbuche der montan. Lehranstalten Bd. VI. S. 221. von *Bächstein* in Salzburg der Verlust

	an göldischem Silber:	an Gold:
a) beim Grobpochen	10,7 Proc.	19,7 Proc.
b) beim Feinpochen	1,7 „	4,2 „
beim Verwaschen		
von a	38,5 „	27,4 „
von b	4,2 „	1,6 „

angegeben.

5) Nach *Rittinger*, (Aufber. S. 347.) soll der Verlust in der Mehlführung, — Abgänge in die wilde Fluth, — durchschnittlich 8 Proc., bei lettigen Pochgängen 15—20 Proc. sein. Nach S. 379 soll der Metallverlust bei röschen Mehlen von silberhaltigen Erzen 30 bis 40 Proc., von bleihaltigen 20 bis 30 Proc., von Schmunden weniger betragen.

Dagegen wurde

6) im Jahre 1844 bei der Aufbereitung am Karlschachte bei Schemnitz der ganze Verlust an göldischem Silber 53,6 Proc.,

der Bleiabgang von Pacherstollner Erzen 45 Proc. gefunden.

(Nach anderen Angaben aus neuerer Zeit 16,6—22 Proc. an Blei, 33,1—37 Proc. an göldischem Silber.)

7) In Nagybanya in Ungarn soll, (nach einer Angabe in v. *Hingenau*, österr. Bergw.-Zeitg. Jgg. 1867. S. 267.) beim Quetschen und Siebsetzen von Bleierzen nur 1—9 Proc. Verlust gewesen sein.

8) Bei der Aufbereitung zu Idria in Krain soll (nach den Ann. d. min. 5. sér. t. V. p. 30) der Verlust an Quecksilber 29 Proc. sein.

9) Vom Oberharze wird in *Karsten*, (Arch. f. Min. Bd. X. S. 155.) aus der Mitte der 30er Jahre des Jahrhunderts der Aufbereitungsverlust zu 25 bis 26 Proc. an Silber, 23 Proc. an Blei angegeben.

Dagegen giebt

10) *Rivot* (in den Ann. d. min. 4. sér. t. XIX. p. 633.)

beim Verarbeiten von Pocherzen	9 Proc.
„ „ „ Bergerzen	18—20 „
„ „ „ Schurerzen, (Quetschen und Setzen) . .	4 „
beim Verwaschen von Schlämmen	40 „

bei der Winterarbeit von Bergerzen sogar bis 81 Proc. an.

11) Bei den Versuchen mit Aufbereitung von Sanderzen von 1 Proc. Kupfergehalt, (vom Kupferschieferflötze zu Stolberg am Harze,) war der Verlust 25 Proc. (daher auch bei 2 Proc. Rohgehalt der Verlust mehr betrug als die Ersparniss an Hüttenkosten.)

12) Von der englischen Bleiaufbereitung giebt *Moissenet* (Ann. d. min. 6. sér. t. IX. p. 136.) den Verlust nur zu 7—9 Proc. an. (?)

13) Der Verlust bei der Aufbereitung von Malm, (milden, mürben Erzen,) zu Kongsberg in Norwegen soll (nach der Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1862. S. 434.) nur 10 - 12 Proc. sein.

14) Der Abgang beim Kohlenwaschen auf der Grube Heinitz in Saarbrücken wurde zu 25 Proc. gefunden; (was freilich, wie bei den Mehlführungen, nicht alles Verlust ist).

15) Der Verlust in den Wäschhalden bei Commern a. d. E. soll, (nach der Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. X. B. S. 242.) 48,36 bis 54,8 (ja theilweis noch mehr,) betragen; vornehmlich durch das in sie gelangende Weissbleierz.

16) Auf der Grube Silbersand an der Mosel wurden im Jahre 1858 durch Haldenaufbereitung 19700 Ctr. Blende, im Revier von Commern a. d. E. 20374 Ctr. — im Jahre 1859 eben dort 20864 Ctr. — Bleierze ausgebracht. (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. VIII. A. S. 101.)

17) Aus den Goldseifen in Sibirien gewinnt man (nach *Erman*'s Arch. f. naturwissensch. Kunde von Russland, Bd. IX. S. 637.) nie über $^1/_8$ des Goldes; je feiner die Einsprengung desto weniger; oft nur $^1/_{10}$.

§. 537. Um sich von dem Stande und Gange einer Aufbereitung stets volle Uebersicht zu verschaffen, die Aufbereitung selbst auf möglichst hohe Stufe der Vollkommenheit zu bringen und darauf zu erhalten, ist es unentbehrlich häufige Versuche anzustellen

a) mit besonders sorgfältig überwachter Führung der gewöhnlichen Arbeiten und Abänderung derselben,

b) mit neuen Arbeiten, Vorrichtungen und Maschinen.

Versuche richtig anzustellen ist bekanntlich nicht leicht; es setzt vollständige Kenntniss und Uebersicht aller einschlagenden Umstände, grose Genauigkeit, Ausdauer, scharfe Beobachtungsgabe, vor Allem aber volle Vorurtheilslosigkeit voraus. Der Versuchende, Beobachtende, soll sich, — wie überall, — weder selbst täuschen noch täuschen lassen, und wie leicht ist es, dass letzteres sogar ohne böse Absicht der Theilnehmer geschieht, schon dann wenn sie glauben dass der die Versuche Veranlassende oder Leitende einem Ausfalle in einer bestimmten Richtung mehr zugeneigt ist.

Nicht häufig ist die Fähigkeit und nicht genug anzuerkennen das Verdienst von Männern welche solche Versuche ohne Voreingenommenheit, ohne Gunst noch Ungunst unternehmen, sich ihnen mit aller Hingebung und Ausdauer widmen und sich selbst nach noch so lange daraufgewendeter Mühe und Arbeit zuletzt der Erkenntniss nicht verschliessen, dass die Sache nicht von der erwarteten, — behaupteten, — Brauchbarkeit sei.

Recht nutzbar zur Beurtheilung der Vorgänge bei gewissen Arbeiten der nassen Aufbereitung sind kleine Versuchsapparate, besonders von Glas, bei denen man die Vorgänge im Innern durch die Wände beobachten kann, wie z. B. Mehlführungen, Apparate mit aufsteigendem Wasserstrom, Siebsetzapparate u. dergl.

Auch Versuchsherde von Glas sind, weniger wegen dessen Durchsichtigkeit als der Ebenheit und Glätte, für gewisse Vorgänge sehr brauchbar.

Als ein solcher Versuchsherd für feine Vorräthe (Mehle und Schlämme,) eignet sich sehr gut der von *v. Sparre*, (zuerst im Bergwerksfreund Bd. XXI. S. 773.) empfohlene sogenannte Inclinationsherd.

Nach der dort beschriebenen, ursprünglichen Einrichtung soll derselbe durch einen Rahmen mit länglich viereckiger Fläche, — als Herdfläche, — dargestellt werden, der am oberen und unteren Ende durch Gelenke mit kastenartigen Behältern in Verbindung steht. Das obere Ende sammt dem daran anschliessenden Kasten lässt sich höher oder tiefer stellen, dadurch der Fall und somit die Geschwindigkeit der über die Fläche geführten Trübe vergrösern oder verkleinern. Andererseits soll der untere Kasten auch oben geschlossen sein, um darin die von dem Herde abfliessende Trübe beliebig hoch aufstauen zu können und so eine Gegen-Drucksäule herzustellen, durch welche die Strömung auch ohne Veränderung der Neigung regulirt werden kann.

Die erstere Weise, die Veränderung der Neigung, dürfte wohl die vorzuziehende sein, weil sich dabei der Erfolg übersichtlicher darstellt, dem Vorgange im Grosen mehr anschliesst.

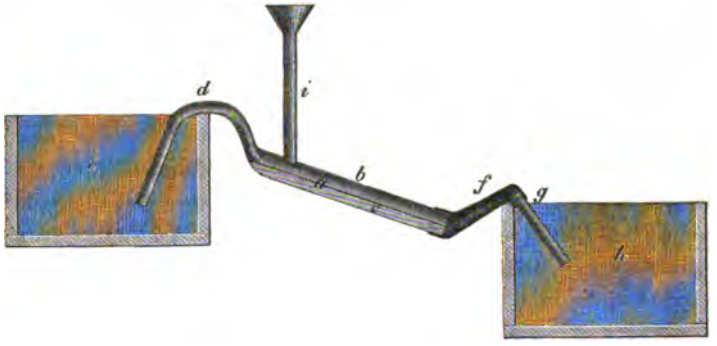
Nachmals hat *v. Sparre* den Grundsatz dieses Inclinationsherdes recht handlich und praktisch ausführbar, in folgender Weise durchgeführt.

Der Versuchsherd wird durch eine schmale Glastafel *a* (Fig. 323. [s. f. S.] Längendurchschnitt, Msstb. $^1/_{12}$.) gebildet, die in ein Glasrohr *b* von einem ihrer Breite gleichen Durchmesser eingedichtet ist. Der Raum *c* unter der Tafel *a* ist mit Gyps ausgegossen.

Am oberen Ende des Rohres *b* sitzt ein heberförmig gekrümmtes Glasrohr *d* durch das die zu versuchende Trübe aus einem Kasten *e* einströmt, am unteren ein Kautschukschlauch *f*,

und an diesem wieder ein Glasrohr g, durch welches die abfliessende Trübe dem Kasten h zugeht. Durch ein Rohr i wird der Herdfläche Läuterwasser zugeführt.

Fig. 323.



Diese Einrichtung gestattet sonach ein stetiges, regelmäsiges Zuströmen der Trübe, mit beliebiger Veränderung des Falles, wie auch des Gegendruckes einer Wassersäule am unteren Ende. —

Auch die Anlage ganzer Probewäschen ist in gröseren Bergrevieren rathsam, zumal sich in den Wäschen der einzelnen Gruben Versuche von längerer Dauer nicht ohne Störung des laufenden Betriebes anstellen lassen.

Unentbehrliche Hülfsmittel für Beurtheilung des Erfolges ja schon für Einrichtung einer jeden Aufbereitung, vor allem der nassen, bleiben natürlich die Loupe, das Aräometer, der Sichertrog und Siebscalen.

Auf dem Oberharze probirt man die Trübe von den letzten Sümpfen auch dadurch dass man sie über lange, wenig geneigte Herde gehen lässt und sieht was sie absetzt.

Auf Diepenlinchen bei Stolberg that man dasselbe um diese Trübe für den Wiedergebrauch zu klären.

Versuche sind auch darauf zu richten, wie weit mit Nutzen, wenigstens ohne Schaden, Handarbeit durch Maschinenarbeit ersetzt werden kann, damit nicht der Umtausch, — wie es in neuerer Zeit nicht selten geschieht, — gar zu schnell und ohne Umsicht, allgemein vorgenommen wird.

Wesentlich ist ferner auch die Ermittelung der zweckmäsigsten Korngröbe, deren Einfluss auf den Ausfall der Aufbereitung schon im Bisherigen wiederholt betont wurde.

§. 538. Das Entwerfen von Aufbereitungsanlagen.

Aufbereitungsanlagen lassen sich zwar nach ganz allgemeinem Ueberschlage entwerfen und begnügt man sich sogar nicht selten mit dem Auswerfen irgend einer gewissen Geldsumme; selbstverständlich lässt sich jedoch eine solche Anlage mit einiger Sicherheit nur aus dem wirklichen Bedarfe nach jeder Richtung und in jedem Sinne entwickeln.

Hierzu hat man vor Allem die Art und die Menge des aufzubereitenden Haufwerkes zu wissen.

Besteht das Haufwerk aus metallischen Mineralien, so sind dessen Eigenschaften überhaupt, wie die eines jeden Bestandtheiles insbesondere zu erwägen: die Art des Vorkommens des Nutzbaren, — ob derb, ob gröber vertheilt, ob fein eingesprengt, — das specifische Gewicht eines jeden Bestandtheiles, die Zersprengbarkeit, die Form der einzelnen Theile, das Verhalten im Wasser, kurz alle Eigenschaften die bei der Aufbereitung Einfluss ausüben können.

Die zu verarbeitende Menge bestimmt die Gröse der Anlage überhaupt; dabei ist auf Störungen im Betriebe, irgend welcher Art, demnächst auf Zuwachs im Ausbringen, — Reserve, — Rücksicht zu nehmen; natürlich nicht in solcher Ausdehnung dass ein groser Theil der Anlagen voraussichtlich längere Zeit unbenutzt bleibt; (worauf später nochmals zurückzukommen sein wird.)

Ist es doch schon vorgekommen dass grösere, ja sehr grose Aufbereitungsanlagen bei einer in sehr geringem Ausbringen stehenden Grube errichtet wurden „für den Fall dass dieselbe etwa zu gröserer Lieferung käme."

Demnächst ist zu ermitteln in welchem Verhältnisse die ganze Masse der trockenen und der nassen Aufbereitung zuzuweisen sein dürfte, — in letzterer wieder dem Siebsetzen und dem Herdwaschen, — als Hauptabtheilungen; ferner:

welche Arbeiten sich für jeden Theil eignen, in welcher Weise sie auszuführen und in welcher Folge zu durchlaufen sind, auch

mit welchen Vorrichtungen, Maschinen u. dergl. eine jede ausgeführt werden soll.

Durch diese Arbeiten selbst wird der Vorrath wieder in verschiedene Abtheilungen zerfällt, die nach verschiedenen Rich-

tungen, der Behandlung nach, aus einander gehen, theilweis sich später in gewissen Arbeiten wieder vereinigen.

Hat man auf diese Art überschlagsweise gefunden, wieviel Haufwerk und woher stammend einer jeden Arbeit von vorn herein und nach und nach von anderen Arbeiten zusammenkommend, zu übergeben sein wird, so sind daraus und aus den erfahrungsmäsigen Leistungen und Bedürfnissen die Zahl, Gröse, Masverhältnisse, beziehendlich Gewichte, der Bedarf an Kraft, Wasser, Raum für sämmtliche Vorrichtungen und Maschinen, die Anzahl der Arbeiter, der Hülfsvorrichtungen, Gezähe und Geräthe zufinden.

Sei z. B. von der Menge des in der Grube gewonnenen Haufwerkes, das nach Abzug der schon dort, nach unmittelbaren Erfahrungen oder nach dem Anhalten ähnlicher Fälle, auszuhaltenden Berge an den Tag zu fördern ist, der Theil A als Scheidegänge, (Stufwerk,) B als Ausschlagegänge, C als Pochgänge, D als Grubenklein zu erwarten.

Die Ausschlagegänge geben auf dem Ausschlageplatze A′ Scheidegänge, C′ Pochgänge, vielleicht auch E Setzwerk, (Schurerz,) wobei wieder F Absprung fällt.

Die eigentlichen Pochgänge C werden beim Ausschlagen nur zerkleint, dabei jedoch auch wohl noch etwas Scheidegänge A″ ausgehalten.

Die Scheidegänge aus der Grube A, sammt denen vom Ausschlagen A′ und A″, kommen in die Scheidebank und geben, — nach etwa nöthigem weiteren Kleinschlagen, — I Reingeschiedenes, (Lieferbares,) E′ Setzwerk, C″ Pochgänge, G Scheidemehl, in muthmaslichen Antheilen; die ersteren Sorten je nach Zusammensetzung der Massen in mehreren, nach Bestandtheilen und Gehalt verschiedenen Unterarten.

Die bei allen diesen Arbeiten fallenden Berge vermindern natürlich die Antheile die den weiteren Arbeiten zuzuweisen sind.

Das Grubenklein D und das Haldenklein F, je nach Umständen auch das Scheidemehl G, werden, — jedoch gesondert, — dem Abläutern und Kornsortiren übergeben.

Dabei geben jene gröbere Stufen 1 und Klares K; die Stufen werden, eben so wie das Setzwerk E und E′ geschroten, (gewalzt, gequetscht,) und sammt dem Klaren K ebenfalls abgeläutert und sortirt, wobei sie Klaubwerk L und den eigentlichen Setzvorrath M in verschiedenen Korngröben, endlich Schlämme N geben.

Beim Klauben von L fallen wieder lieferbare Proben I′ — die sammt I zum Trockenpochen kommen, und Pochgänge C‴.

Die sämmtlichen auf diesem Wege erlangten Pochgänge C, C′, C″ und C‴, (zu denen auch wohl noch später Abhübe vom Siebsetzen kommen,) geben, sammt den Schlämmen und feinen Sänden von der Kornseparation und vom Siebsetzen, das Material zum Nasspochen und Herdwaschen; die Pochgänge selbst auch wohl, je nach dem Gange der Aufbereitung, wieder Material zum Siebsetzen.

In derselben Weise ist auch der Entwurf für das Siebsetzen, Herdwaschen u. s. f. zu machen.

Am besten eignen sich als Anleitung für derartige Entwürfe die sogenannten Stammbäume, die eben so zur übersichtlichen Darstellung des Ganges einer schon vorhandenen wie zum Entwerfen einer neu anzulegenden Aufbereitung dienen,

so dass man für den letzteren Zweck nur die Fächer derselben mit Zahlen auszufüllen braucht.

Als Beispiel von einer freiberger Aufbereitung s. *Neubert*, Stammbaum der Aufbereitung der kiesigen Bleiformation auf der Grube Himmelfahrt; von der harzer: *Wimmer:* Uebersicht der Erzaufbereitung auf Bergwerkswohlfahrt; u. a. m.

Hat man auf diese Weise die Summe der Vorräthe welche 1) der trockenen Aufbereitung, 2) dem Siebsetzen, 3) dem Herdwaschen, im Ganzen und den verschiedenen Arbeiten im Einzelnen zuzuweisen sein werden festgestellt, so ist danach die Zahl der Aufbereitungsvorrichtungen, Maschinen u. s. f. jeder Art, die dazu erforderliche Mannschaft, der Wasserbedarf, die Umtriebskraft u. s. w. zu bemessen.

Auszugehen hat man dabei natürlich von den muthmaslichen oder erfahrungsmäsigen Leistungen, Wirkungsgraden u. s. f.

Die jährlich in Arbeit zu nehmende Masse, durch die durchschnittliche Zahl der Arbeitstage, — (bei geregeltem und nicht durch nutzlose und ungenutzte Feiertage beeinträchtigtem Betriebe mindestens 300,) — giebt die Grundzahl des an einem Arbeitstage zu Schaffenden; diese wieder dividirt durch die Leistung eines Arbeiters irgend eines Apparates u. s. f. pro Schicht, pro Tag, — die nöthige Zahl der letzteren. So z. B. die Leistung eines Arbeiters in der Schicht, — an einem Tage, — beim Ausschlagen die Zahl der Arbeiter; — beim Scheiden zunächst die Zahl der erforderlichen Scheideörter, aus deren Masverhältnissen die Gröse der Scheidebank; zu dieser der nöthige Raum zum Aufstürzen der zu verarbeitenden Vorräthe, in der Mitte, der Stände zum Aufstürzen reiner und halbreiner Producte, zur Aufstellung eines Ofens, der nöthige Raum zum freien Verkehr: giebt den gesammten Raum der Scheidestube.

Aehnlich ist es mit der Klaubetafel (Klaubebühne,) zu halten.

Die Summe des zum Quetschen zu bringenden Vorrathes, getheilt durch die erfahrungsmäsige Leistung eines Walzenpaares, — für eine bestimmte Korngröbe, (Grob- und Fein-Walzen,) — giebt deren nöthige Zahl, diese die nöthige Kraft.

Auf demselben Wege findet sich die Anzahl der Sortir- und Abläuter-Vorrichtungen, (Durchlässe, Rätter, Trommel- und anderer Siebe, z. B. Vor-, Grob-, Fein-, Schlamm-Trommeln,) mit Wasser- und Kraft-Bedarf.

In gleicher Weise verfährt man mit den Nass- und Trocken-Pochwerken, der Mehlführung und deren Ersatzmitteln, den Setzsieben, den Herden aller Arten u. s. w.

(Ueber die Leistungen vgl. die einzelnen Arbeiten, im Bisherigen.)

Bei ihnen allen ist natürlich auch auf einige Reserve Rücksicht zu nehmen, wegen vorübergehender Störung in der Arbeit überhaupt, Nichtbenutzbarkeit einzelner Theile wegen Reparaturen, endlich wegen einiger Vergröserung des Ausbringens.

Durch den Wegfall von Nacht- und Winter-Arbeit wird selbstverständlich die Anzahl der nöthigen Schichten so wie der Erfordernisse aller Art, also auch die Summe der Räume vergrösert.

Sodann ist noch der Bedarf an Gezäh und Geräth aller Art: Ausschlage- und Hand-Fäustel, Kisten, Schaufeln, Kratzen, Besen, Trögen, Karrn u. s. w., endlich aber der gesammte Bedarf an Wäschwasser und

an Umtriebskraft aus den Einzelu-Bedarfen, — ebenfalls mit der nöthigen Reserve, — zusammenzustellen.

Die einzelnen Räumlichkeiten sind wie schon erwähnt, so gros zu machen, dass nächst dem Bedarfe für alle darin aufzustellenden Apparate der nothwendige Raum für volle Freiheit des Bewegens und Arbeitens vorhanden ist, gegentheils aber auch nicht zu gros, weil überflüssiger Raum, — er müsste denn für künftige Aufstellung noch einiger Vorrichtungen gegeben werden, — nicht selten zu minderer Ordnung und Reinlichkeit führt, indem er dann gern zum Aufstellen und Ablegen nicht dahin gehöriger Gegenstände benutzt wird.

Einfacher und desshalb oft gebraucht, auch zu blos oberflächlichen Ueberschlägen hinreichend, wird insbesondere für nasse Aufbereitung der Entwurf auf eine bestimmte Classe des Bedarfes begründet, z. B. die Anzahl der Stos-Herde od. a. auf die Zahl der nöthigen Pochstempel, die wieder (s. oben,) durch die Summe der zu verarbeitenden Pochgänge gegeben wird.

Beispiele.

1) In Freiberg (Sachsen,) rechnete man früher, nach den von dem vormaligen Maschinendirector, Bergrath *Brendel* gegebenen Grundlagen bei Anlagsentwürfen

auf n Stück Nasspochstempel,
„ $n/_5$ „ Trockenpochstempel,
„ $n/_6$ „ Stosherde,
„ $n/_4$ „ liegende Herde,
„ $n/_{12}$ „ Setzmaschinen;

was natürlich für die dortigen Erze und den damaligen Gang der Aufbereitung galt.

Bei milden Massen, röscherem Pochen, braucht man aber auch wohl auf drei Stempel einen Stosherd.

2) Bei der Zinnaufbereitung zu Altenberg in Sachsen braucht man um 60 Fuhren Zwitter (d. i. 850—900 Ctr.) in 12 Stunden zu verwaschen 8 Stosherde, 4—5 Glauchherde und 2 Schlämmgräben.

3) In Schemnitz (Ungarn,) rechnet man auf 9 Stempel 3—4 Stosherde und 2 Goldlutten, auf 3 Stempel 1 Quadr.-Klafter Plachenherd und 2 Goldmühlen. (Jahrb. d. montan. Lehranstalten Bd. XIV. S. 61. 59.)

4) In Salzburg kommen, nach *Schroll* (Beitr. §. 304.) auf 15 Stempel 8—10 Stosherde.

5) Auf Carls Glück bei Dortmund in Westphalen wurden mit einer conischen Doppeltrommel, einer cylindrischen Trommel, einem Stromapparate und 4 Setzsieben täglich 1300 preuss. Scheffel Kohlen verarbeitet. (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. XI. A. S. 268.)

6) Bei dem erzgebirgischen Steinkohlenverein, bei Zwickau in Sachsen wurden mit einer Vor- und einer Separations-Trommel, einem Stromapparate, 3 Setzsieben und einem rotirenden Lesetische in einem Monate 7588 Karrn = 52081 sächs. Scheffel Kohlen aufbereitet.

Dargestellt wurden:

7) zu Steinbrück bei Bensberg a. R. mit zwei Paar Walzen, 12 doppelten Setzsieben, 30 Nasspochstempeln, 6 Stos- und 2 Drehherden jährlich 4 bis 5000 Ctr. Bleierz und 115—120000 Ctr. Blende. (Die baul. Anlagen des B.-, H.- u. Sal.-Wes. in Preussen. Jgg. II. S. 9. 2.);

8) auf der Grube Himmelfahrt bei Freiberg im Jahre 1870 mit 93 Nass-, 36 Trocken-Pochstempeln, 33 Stos-, 11 liegenden Herden, 5 Schlämmgräben, 31 Siebsetzmaschinen, einer Mühle, 6 Rätterwerken, einem Kippsiebe, 2 Walzenpaaren und einem Apparate mit aufsteigendem Wasserstrome aus 991900 Ctr. rohen Gangmassen 241093,44 Ctr.;

9) bei der Grube Himmelsfürst, eben dort, wurden im Jahre 1870 mit 51 Nass-, 9 Trocken-Pochstempeln, 11 Stos-, 5 liegenden, 8 Einkehr-Herden, 3 Schlämmgräben, 20 Siebsetzmaschinen, 2 Rätterwerken und einem Walzenpaare 56917,87 Ctr. lieferbares Erz dargestellt.

Die Wahl der Oertlichkeit anlangend hat man Aufbereitungswerkstätten natürlich womöglichst nahe den Hauptausförderungspunkten zu legen, um unnöthigen Transport der Massen, besonders von Bergen zu vermeiden; an Orten wo hinreichender Raum für sie selbst wie für Aufstürzen von Halden vorhanden, wo Zu- und Ab-Fuhr bequem, die nöthige Umtriebskraft, — wenn möglich aushaltende Wasserkraft, — zu beschaffen ist, wenigstens aber und unentbehrlich das nöthige Wäschwasser; wo die abziehende Fluth nicht zu viel Beschwerden der Grundbesitzer und anderer Anlagen unterhalb fürchten lässt.

Die einzelnen Abtheilungen einer Aufbereitung sind einander womöglich nahe zu stellen um auch zwischen ihnen eine kurze Zwischenförderung zu erhalten. Nicht rathsam erscheint es gegentheils in äusserster Verfolgung dieses Grundsatzes viele Anlagen derselben Art oder gar verschiedener in einem einzigen grosen Raume zu vereinigen. Die davon erwartete Uebersichtlichkeit kann nur eine oberflächliche sein, jede Abtheilung muss desshalb dennoch ihren besonderen Aufseher erhalten und ein oberer Betriebsleiter kann sich von dem wahren Stande und Gange einer der Arbeiten doch nur dadurch überzeugen dass er zu jeder näher hinzutritt, (ja es kann sogar der nachlässige Arbeiter seine Annäherung leichter schon aus der Ferne gewahr werden.) — Die nöthige Beleuchtung kann, — wenn es nicht etwa nur ein langer Raum von wenig Tiefe ist, der wieder den gesuchten Vortheil nicht gewährt, — in der Mitte nur durch Oberlicht, durch eine Reihe von Pultdächern, geschehen, die dazu nicht immer genügen, vollends im Frühjahr und Herbst, bei tiefem Stande der Sonne, der Seitenbeleuchtung durch Fenster in den Umfassungswänden merklich nachsteht, von der Bedeckung durch Schnee im Winter noch ganz abgesehen. Die etwa beabsichtigte bessere Benutzung des Raumes beschränkt sich auf den Wegfall der Zwischenwände und können

gerade desshalb verschiedene Arbeiten einander stören. Die nöthige Erwärmung bleibt unstreitig schwerer ausführbar und unvollkomener, vollends wenn Räume für nasse Aufbereitung die sich nie so warm halten lassen, mit solchen für trockene, — für Scheiden-Klauben, — zusammengelegt sind, welche gerade die beste Erwärmung brauchen und gestatten.

Noch ein, gewöhnlich mit jener Vereinigung verfolgter Zweck ist der: die ganze Bewegung von einer einzigen Umtriebsmaschine ausgehen zu lassen. Liegt darin allerdings grundsätzlich der Vortheil einer Verminderung der Bewegungshindernisse, also Ersparniss an Umtriebskraft, an Anlags- und Unterhaltungs-Kosten, so wird derselbe gegentheils überwogen durch die unentbehrlichen langen Zwischenwellen mit ihren Mängeln, noch mehr durch die sehr verschiedene Natur der bezweckten Arbeit, daher der ausübenden Maschinen; durch die unvermeidlichen öfteren Unterbrechungen der einzelnen, damit den überaus ungleichen Kraftbedarf zu verschiedenen Zeiten, damit aber den verminderten Wirkungsgrad der Central-Kraftmaschine; zu dem Allen kommt noch dass jede Unterbrechung des Ganges der letzteren, — durch Brüche, Reparaturen u. dergl. — auch sogleich eine solche des gesammten Betriebes verursacht.

Bei der Vereinigung in sehr grosen gemeinsamen Räumen ist hier und da vielleicht auch der beabsichtigte Eindruck auf Besuchende nicht ohne Einfluss gewesen.

Es erscheint sogar als vorzuziehen, auch die einzelnen Gebäude einer Aufbereitungsanlage nicht, unmittelbar, mit gemeinsamen Zwischenwänden an einander zu stellen, denn obschon dabei die Verbindung eine kürzeste wird, die Anlagskosten sich etwas vermindern, so sind anderentheils Räume zwischen den einzelnen Werkstätten, zum Aufstürzen von halbreinen Zwischenproducten, von Abgängen und dergl. sehr wünschenswerth, von der freien Lage der Gebäude, daher der besseren Beleuchtung, ungehinderter Benutzung des Inneren noch abgesehen.

In neuerer Zeit ist bei der Anlage einiger groser Aufbereitungs-Werkstätten von den hier ausgesprochenen entgegengesetzten Ansichten ausgegangen worden: es mag eben jeder Erbauer bei seinem Entwurfe selbst erwägen, und wird ja nachmals aus unbefangener Beurtheilung der Betriebsergebnisse abnehmen können, was unter den ihm gegebenen Verhältnissen das praktisch Brauchbarste gewesen wäre.

Zu ungeeignetsten Anordnungen gehört unstreitig die: die Herdwäsche

in demselben Gebäude über dem Pochwerke, dabei sogar niedrig, schwach beleuchtet anzulegen „um, — in rauhen, nördlichen Gegenden, — die Räume wärmer zu halten."

Die einzelnen Arbeitsräume sind ferner, so weit es das Oberflächenprofil irgend gestattet, stufenweis unter einander zu legen, in derselben Reihenfolge, in welcher die Arbeiten von den Vorräthen durchlaufen werden, wenn schon es dabei nicht ganz zu umgehen ist, dass fallende Zwischenproducte theilweis wieder zu einer vorausgegangenen Arbeit hinaufgehoben werden müssen. Demnach der Ausschlageplatz zu oberst, auf oder am Fusse der Halde, (des Ausförderungsschachtes,) nächst ihm, — wohl auch ohne Nachtheil auf gleicher Sohle, — die Scheidebank; tiefer das Trockenpochwerk, Walzwerk mit Kornsortirungs- und Abläuter-Vorrichtungen; auch die Siebsetzwäsche. Noch tiefer folgt das Nasspochwerk und die Herdwäsche, wenn nicht sogar auch diese unter ersterer. Die Mehlführung liegt meistens mit der Herdwäsche in einer Sohle, Spitzkästen und alle ein gewisses Gefälle verlangende Apparate dieses Zweckes womöglich tiefer als das Nasspochwerk.

Kann die Aufbereitung nicht nächst den Ausförderungspunkten angelegt werden so ist sie, — bei Erzen, — ihnen wenigstens näher zu stellen als den Hütten. Erstere Aufstellung ist übrigens überhaupt da nicht möglich wo mehrere Ausförderungspunkte sind; ein Fall der gewöhnlich im nächsten Zusammenhange mit einer sehr umfangreichen Aufbereitung steht, manchmal einer für eine grösere Anzahl von Gruben, für einen ganzen Reviertheil dienenden. Ob es bei einer solchen, überhaupt bei von einander entfernter liegenden Ausförderungspunkten nicht zweckmäsiger ist, die Aufbereitung auf mehrere Anlagen zu vertheilen, statt sie in einer einzigen zu concentriren, muss nach den jedesmaligen Umständen entschieden werden.

Wie schon erwähnt ist als Umtriebskraft, so weit es ausdauernd und gesichert möglich, wie überall, Wasserkraft zu benutzen. Unbehinderter durch Störungen und unabhängig schon von der Oertlichkeit so wie von der Gröse des Bedarfes, ist man durch Dampfkraft; denn die nöthigen Wäschwasser lassen sich aus Stölln und durch ausgehobene Wasser beschaffen, der Bedarf durch wiederholte Benutzung derselben, nach vorheriger

Klärung vermindern (vgl. §. 534.) zu der man vollends dann greifen muss, wenn Fabriks- und andere Anlagen der Verunreinigung der fliessenden Gewässer durch die wilde Fluth entgegentreten. Die Dampfkraft gewährt ausserdem den Vortheil, nebenbei warme Wasser zu beschaffen, welche allen Arbeiten, insbesondere dem Abläutern und Siebsetzen so sehr förderlich sind.

Eine zuweilen, (so früher zu Marienberg in Sachsen, Joachimsthal in Böhmen,) empfohlene, auch hier und da, — (so z. B. zu Wieliczka,) — ausgeführte Weise der Aufstellung von Aufbereitungsanstalten ist die in unterirdischen Räumen, (ungangbaren Radstuben, alten Abbaukammern. Man wollte damit entweder überhaupt den Raum, damit auch die unbenutzte Wasserkraft benutzen. Können solche Anlagen überhaupt nur sehr beschränkte sein, so haben sie auch den Uebelstand steter künstlicher Beleuchtung, mit deren Aufwand und Mangelhaftigkeit zu bedürfen, und schwierigerer Beseitigung der Wäschabgänge.

Da wo wegen unzureichender Wasserkraft und beschränktem Raum die Aufbereitungsanlagen getheilt werden müssen, ist es ein günstiger Umstand, wenn die Zuführung von einem zum anderen durch Röhren- oder Rinnen-Leitungen erfolgen kann, demnach durch Aufstellung der Nasspochwerke am höheren, der Herd- und Setz-Wäschen am tieferen.

So sind z. B. auf dem Rathhausberge in Salzburg aus Mangel an Aufschlag nur die Röschpochwerke bei den Stollnmundlöchern aufgestellt, die Feinpochwerke und Wäschen aber bei Böckstein im Thale. Die Ueberführung erfolgt seit langer Zeit in einer 1600 Klafter langen, — also 100 Klafter mit Luftständern versehenen Röhrenleitung. (S. u. A. Jahrb. d. montan. Lehranstalt. Bd. VI. S. 213.) — Ueber die Verwendung von Rinnen, (Wasserriessen,) s. *Tunner*, Jahrb. d. montan. Lehranst. von Leoben, Bd. I. S. 109.) — Allerdings werden Röhren und Rinnen im Liegenden stark angegriffen.

§. 539. Bei Aufbereitungsanlagen, — vollends gröseren, — ist es, wie schon im Bisherigen angedeutet worden, nicht zu vermeiden dass hier und da halbreine, ja selbst unhaltige Producte — Rückstände, — wieder auf höhere Sohlen zu heben sind, weil auch bei stufenweiser Anordnung manche zurückgehen müssen, bei Anlagen in einer Sohle sogar schon die Ueberführung zu anderen Arbeiten diess oft unvermeidlich macht; so z. B. die der Trübe aus Nasspochwerken in Spitzkästen, des Durchfalles oder des Auswurfes von Siebtrommeln in andere.

Bei der trockenen Aufbereitung lässt sich diesem Bedürfnisse durch irgend welche Hebevorrichtungen — Kübel und Seil, Becherwerke u. dergl. — genügen; bei der nassen aber bei denen es am häufigsten eintritt, sind zwar dieselben Vorrichtungen an-

wendbar, deren man sich überhaupt zum Heben flüssiger Stoffe bedient, nur ist dabei zu berücksichtigen dass man es hier stets mit unreinen, sandigen, schlammigen Wassern, ja mit Schlämmen und nassen Sänden selbst zu thun hat, die alle Kolben-, Zapfen- und sonstige Reibung vergrösern, den Schluss der Ventile hemmen, engere Canäle verstopfen.

Am gebräuchlichsten sind Schöpfräder, nächst ihnen Pumpen, ausser ihnen Paternosterwerke, (Kettenpumpen,) Becherwerke, — gewissermasen abgewickelte Schöpfräder, — u. dergl.

Schöpfräder lassen die genannten Uebelstände am ersten vèrmeiden, zumal solche welche bis gegen ihren Scheitel heben. Schon die gewöhnlichen Constructionen mit eisernen Radkränzen die durch gekrümmte Schaufeln in Zellen getheilt sind, am äusseren Umfange schöpfen und am inneren ausgiessen (Taf. LXIII. Fig. 6. *A.* Aufriss, *B.* Durchschnitt) reichen dazu hin. Bei ihnen ist jedoch die unvermeidliche einseitige Unterstützung durch die Arme unzureichend, der Ausguss unbequem. Hatte man nun schon früher dergleichen Räder mit seitlichem Ausgusse, so haben dieselben in neuerer Zeit eine sehr brauchbare Einrichtung durch Anbringung von Rinnen erhalten. (Taf. LXIII. Fig. 7. *A.* Aufriss, *B.* Durchschnitt.)

Der Radkranz ist wie gewöhnlich eingerichtet, nur im inneren Boden ganz geschlossen; unter jeder Zelle liegt eine Rinne *a*, in welche deren Inhalt durch Löcher *b* im Boden einfliesst, so wie die Zelle sich dem Scheitel nähert, und seitlich in das Gerinne *c* ausgegossen wird. (Es ist sonach das System der von *Morin* und anderen französischen Mechanikern als der „chinesischen" Schöpfräder bezeichnete.) Ein Verstopfen tritt nicht leicht ein, und wenn ja, so ist es leicht zu beseitigen.

Von den Schöpfrädern die nur bis zur Höhe der Achse heben und dort in eine hohle Welle ausgiessen, durch welche der Inhalt zur Seite in ein Gerinne ausfliesst, eignet sich das älteste von der Form einer hohlen, durch radiale Scheidewande getheilten Trommel, in die die Flüssigkeit durch Löcher im Mantel ein, bei der allmählichen Umdrehung durch andere Löcher in die eben so getheilte hohle Welle austritt u. s. f. (Taf. LXIII. Fig. 8. *A.* Aufriss, *B.* Stirnansicht.) — (das tympanum der Alten,) — seiner Einfachheit wegen sehr gut. Noch

besser, der einfachen Darstellung wie der leichten Beseitigung aller etwaigen Verstopfungen halber, dürfte aber für vorliegenden Zweck das schon öfter bei Grundgrabungen verwendete Schöpfrad Taf. LXIII. Fig. 9. *A.* Seiten-, *B.* Stirnansicht, (Rinnenrad,) sein. (Vgl. Verhandlungen des preussischen Gew.-Vereines, Jgg. 1836. S. 282.) An der Seite eines einfachen Reifens *a* sind Rinnen *b* befestigt, die am äusseren Ende geschlossen und dort mit einem Dache *c* überdeckt, zu Eimern gestaltet sind die sich beim Durchgange durch die Flüssigkeit füllen und beim Umgange aufsteigend ihren Inhalt innen in andere Rinnen *d* ausgiessen, die durch auf der Welle längshin radial aufgesetzte Breter *d* gebildet werden, gegen welche die Rinnen *b* rechtwinklig stehen. Die Rinnen giessen, wie bei den vorigen zur Seite in *e* aus, (wobei freilich der Wellzapfen leicht mit getroffen wird.)

Beide Constructionen sind allerdings wegen des wechselnden Lastmomentes der Füllung beim Heben mechanisch unvollkommener als das ebenfalls bekannte Schneckenrad mit spiralförmigen Canälen, (Taf. LXIII. Fig. 10.) dagegen aber, wie schon bemerkt, weit leichter in Ordnung zu halten.

Becherwerke, wie deren ebenfalls auch für Flüssigkeiten mehrfach empfohlen und verwendet worden sind, besitzen den Vorzug auch auf beliebig grösere Höhen zu heben, dagegen den schon in §. 228., gelegentlich ihrer Anwendung bei Walzwerken erwähnten Uebelstand, dass die Zapfen und Bolzen der Laschenketten durch den Sand stark angegriffen werden, ausserdem dass sie beim Uebergange über die obere Scheibe nach vorn ausgiessen, daher viel verschütten, (sofern man ihnen nicht auch, nach der Einrichtung mancher Kannenkünste des früheren Bergbaues, einen Ausguss zur Seite giebt;) einen Mangel den die in neuerer Zeit empfohlene Darstellung von Schöpfrädern mit Bechern auf der geschlossenen Umfläche in demselben Mase besitzt.

(Verschiedene Constructionen von Schöpfrädern, Becherwerken, Fortleitern giebt *Rittinger* in seiner Aufbereitung Taf. 28—30, und deren Nachtrage Taf. 40—41, bez. S. 497 und S. 72.)

Wenn Pumpen, als Schlamm- (sogen. Hüfel- u. a.) Pumpen angewendet werden, so eignen sich dazu solche mit wirklichen Kolben im Allgemeinen am wenigsten; (bei den doch auch zu-

weilen aufgestellten Kettenpumpen, [Paternosterwerken,] kommt dazu auch noch die mehrerwähnte starke Abnutzung der Kettengelenke.) Besser sind schon, und desshalb öfters gebraucht, die Centrifugalpumpen, (Kreiselpumpen,) ohne alle Kolben, sogar auch ohne Ventile.

Weniger gebraucht und doch ursprünglich für unreine Wasser gut geeignet sind die sogenannten Balgpumpen, deren Einrichtung in der einfachsten, alten Gestalt, — als Saug- und Hub-Pumpe — folgende ist.

Das Saugrohr *a* (Taf. LXIV. Fig. 1.) endigt oben in einer Scheibe *b*, das Aufsatzrohr *c* beginnt mit einer ähnlichen *d*; der Zwischenraum zwischen beiden wird von einem cylindrischen Lederschlauche *e* ausgefüllt, der an *b* und *d* befestigt und zusammengefaltet ist. Er hat entfaltet die doppelte Länge des Abstandes zwischen beiden Scheiben und ist in der halben Höhe an der Umfläche einer dritten Scheibe *f* befestigt. In *b* ist ein Ventil, (Saugventil,) *g*, in *f* ein zweites *h* angebracht. Wird nun die Scheibe *f* mittels einer sie aussen fassenden gegabelten Zugstange *i* auf und nieder bewegt, so wirkt sie wie der Kolben einer gewöhnlichen Saugpumpe, d. h. beim Anheben wird die über ihr befindliche Trübe aufgehoben und oben ausgegossen, unter ihr aber durch *g* neue angesaugt, die beim Niedergange durch *h* über denselben tritt.

Ein Mangel dieser Einrichtung liegt in dem wiederkehrenden Zusammen- und Ent-Falten des Schlauches, durch das, zumal unter Mitwirkung des Sandes, derselbe sehr angegriffen wird.

Dem wird vorgebeugt bei der Einrichtung nach *Christen* (Taf. LXIV. Fig. 2.) (vergl. *Dingler*, pol. Journ. Bd. 147. S. 7.)

Bei dieser sitzt an dem oberen Ende des Saugrohres *a* ein concaves Becken *b*, am unteren Ende des Aufsatzrohres *c* ein kugelförmiges Ventilgehäuse *d* mit Sperrventil *e*. Eine Kautschukscheibe *f* ist mit dem inneren Ausschnitte an *d*, mit dem äusseren Rande an *b* befestigt. Ein Saugventil *g* schliesst die obere Mündung von *a*. Wird das Aufsatzrohr *c*, das hier zugleich die Zugstange ersetzt, angehoben, so folgt ihm die Kautschukscheibe *f*, stellt unter sich einen leeren Raum her, in welchen somit die Flüssigkeit eingesaugt wird; beim Niederlassen von *c* tritt diese durch *e* hinauf während die in *c* enthaltene Flüssigkeitssäule oben durch *h* ausgegossen wird.

Das Zusammen- und Entfalten von *f* fällt demnach hier weg; die Auf- und Nieder-Bewegung der Scheibe ist aber schon wegen des geringen Hubes von wenig Nachtheil für diese. Eine gewisse Unvollkommenheit liegt mit darin dass sich der Ausguss *h* ebenfalls mit hebt und senkt.

Dem würde sich jedoch schon durch die Einrichtung der in der Zeitschr. des österreich. Ingenieur-Ver. Jgg. VII. S. 5 als Schiffs-Pumpe beschriebenen, ohne Aufsatzrohr, (Taf. LXIV. Fig. 3.) abhelfen lassen.

Eine sinnreiche Weise das Heben der Flüssigkeit ohne eigentlichen Kolben mit seiner Reibung im Kolbenrohre zu bewirken, ist die von *Rittinger* in seiner Quecksilberpumpe dargestellte; (vgl. polytechn. Centralbl. Jgg. 1847. S. 1513.)

Er stellte sie als Saug- und als Druck-Pumpe her; die erstere welche die praktisch brauchbarere sein dürfte, hat folgende Einrichtung:

Ein Rohr *a* (Taf. LXIV. Fig. 4.) von Holz ist an seinem unteren Ende von einem damit verbundenen Blechcylinder *b* umgeben, der Zwischenraum zwischen beiden mit Quecksilber ausgefüllt. In diesen Zwischenraum senkt sich, *a* umschliessend, ein zweites Rohr *c* von Blech. Die obere Mündung von *a* ist durch eine auf dem Ringsitze *d* ruhende Ventilscheibe *e* mit Leitstäbchen *f* geschlossen; die obere Mündung von *c* durch eine ähnliche Scheibe *g*, ebenfalls mit Leitstäbchen *h*. Ueber letzterer ist ein Ausguss *i* angebracht. Somit schliesst das Quecksilber den Zwischenraum zwischen *a* und *c* von der äusseren Luft ab. Die ganze Pumpe steht natürlich mit ihrem unteren Ende in der zu hebenden Flüssigkeit. Wird nun das Rohr *c* mittels des Bügels *k* erhoben, so vergrösert sich der Zwischenraum zwischen den im tiefsten Stande möglichst nahe übereinander liegenden Scheiben *e* und *g*, und der Atmosphärendruck erfüllt ihn mit der, wie bei jeder gewöhnlichen Saugpumpe in die Höhe geschobenen Flüssigkeit; gleichzeitig wird natürlich allerdings auch das Quecksilber zwischen *a* und *c* erhoben, aber nur im umgekehrten Verhältnisse des specifischen Gewichtes des Quecksilbers zum Wasser, also $\frac{1}{13{,}6}$ der ganzen Hebungshöhe; beim Niedergange von *c* wird *g* erhoben und die Trübe durch *i* ausgegossen.

Die Reibung von c in dem Quecksilber ist dabei natürlich nur eine sehr geringe und soll auch nach den früher angestellten Versuchen der Quecksilberabgang nur unbedeutend gewesen sein.

(Es ist zu verwundern dass diese Pumpe selbst bei dem österreichischem Bergbaue nicht mehr und dauernde Verwendung gefunden hat.)

(Für die Hebung unreiner Wasser sind endlich später die von *Rittinger* als „einachsige Mönchspumpen", d. s. die früheren Perspectivpumpen von *Althans*, — (vgl. *Prechtl*'s Encyclopädie d. Masch.-Wes. Bd. II. S. 268. — Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Jgg. I. S. 93,) — empfohlen worden, jedoch dürften hier die Stopfbüchsen mit denen sich das bewegliche Kolbenrohr an das Steigrohr, das Saugrohr wieder an ersteres anschliesst, obschon beide nach oben gerichtet, dem Einflusse solcher Wasser mit denen man es hier zu thun hat, kaum ganz entzogen werden können.)

Als ein Beispiel von Anwendung von Paternosterwerken mit Scheiben ist das von der Galmeigrube Scharlei in Oberschlesien anzuführen, wo der Niederschlag aus den Klärteichen damit in die verlassenen Tagebaue gehoben wird.

Ein anderes von eigenthümlicher Verwendung von Schöpfrädern ist das von der Concession Günnersdorf bei Commern a. d. E., wo der Sand und die Abgänge aus dem Sumpfe in dem man sie sammelt, durch zwei pro min. 500 Cub.-Fus fördernde Schöpfräder in ein Gerinne gehoben und durch dieses in blecherne Wagen mit Einschnitten in den Seiten gegossen werden; durch jene läuft das Wasser ab, worauf der Sand durch Locomotiven auf die Halde geschafft wird. (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. XIV. B. S. 188. 190.)

Centrifugalpumpen werden zum Heben von Trübe wie von reinen Wäschwassern am häufigsten benutzt.

§. 540. Ueber die Kosten der Aufbereitung lassen sich irgend welche allgemeiner gültige Angaben nach Erfahrungssätzen gar nicht machen, weil jene von so zahlreichen, überaus verschiedenen Umständen, — ausser von der Art und Beschaffenheit des rohen Haufwerkes bis in alle Einzelnheiten, wesentlich von dem absoluten Gehalte, von der Weise und dem Gange der Aufbereitung, den dazu verwendeten Maschinen und Vorrichtungen, der Art und den Leistungen der Arbeiter, den gesammten Anlags- und Unterhaltungs-Kosten, Arbeitslöhnen, Materialienpreisen, den Kosten der Umtriebskraft, der Zu- und Zwischen-Förderung, endlich auch von dem ganzen Umfange der Aufbereitung selbst, — abhängen, dass selbst ganz gleich be-

schaffene Vorräthe an verschiedenen Orten sehr ungleich hohe Kosten verursachen können.

Uebrigens ist es auch aus dem Grunde oft schwierig richtige Angaben über die wahre Aufbereitung von Gruben zu erlangen, weil sie von vielem Bergbaue nur auf die rein dargestellten Massen, nicht auf die rohen Vorräthe berechnet und davon angegeben werden, während es doch natürlich einen grosen Unterschied in den Kosten macht, ob zur Darstellung einer gewissen Menge von Schlich eine grose Masse armen Rohvorrathes verarbeitet werden musste, oder dieselbe Menge aus einer kleinen von reichem Rohmaterial erlangt werden konnte. Noch öfter wird die Unterhaltung der ganzen Anlagen, — (von der Verzinsung des Anlagscapitales gar nicht zu reden,) — der Maschinenkraft, zumal wenn diese Wasserkraft ist, die Beschaffung der nöthigen Wäschwasser, gar nicht in Ansatz gebracht, sondern fast nur der Aufwand an Löhnen, höchstens die Unterhaltung der Pochwerke, Herde u. dergl.

Für eine vollständige und richtige Uebersicht muss aber nicht nur der gesammte Kostenaufwand in allen Theilen in Rechnung gebracht, sondern es muss derselbe auch für die Hauptabtheilungen: die trockene Aufbereitung, das Siebsetzen und das Herdwaschen gesondert berechnet werden.

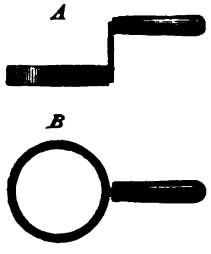
Als ein Beispiel: wie ungleich selbst bei der Aufbereitung von Massen einer und derselben Gangformation die Kosten je nach den Einzelnverhältnissen sein können, möge nur das angeführt werden, dass im freiberger Revier in einem Jahre die Kosten der nassen Aufbereitung einer Fuhre Pochgänge im Durchschnitte von verschiedenen Gruben, von der dortigen Bleiglanzformation 4,703 bis 27,031 Ngr., von der Braunspatformation 9,584 bis 27,613 Ngr. betrugen.

Nachtrag.

Während der Herausgabe dieses Werkes, sind, wie es nicht anders sein konnte, mehrere neue Apparate, — noch mehr Veränderungen schon vorhandener vorgeschlagen und angewendet, manche neue Erfahrungen gemacht worden, von denen desshalb die bemerkenswerthesten, sammt einigen Ergänzungen früher beschriebener, nachgetragen werden sollen.

§. 1. (zu §. 44.) Bei dem Scheideringe ist noch der verbesserten Einrichtung zu gedenken, bei welcher der Hals des Handgriffes, nach Art einer Maurerkelle dergestalt aufwärts gebogen ist, dass die ihn fassende Hand einige Zoll hoch über dem Scheideringe, noch höher also über der Scheideplatte liegt auf welche dieser aufgelegt wird; (Fig. 324. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) daher er bequem gefasst werden kann.

Fig. 324.



§. 2. (zu §. 54.) Eine nicht unzweckmäsige Einrichtung die man der Klaubebühne in neuerer Zeit hier und da gegeben hat, ist die Taf. LXIV. Fig. 5. (*A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) dargestellte.

Die Klaubebühne besteht, — nach einer übrigens auch schon früher bei mehrerem Bergbaue, gebrauchten Weise, — aus einer gelochten Blechtafel *a* unter der, in gehörigem Abstande ein anderer, ungelochter Boden *b* liegt, beide sind jedoch hier der Breite nach etwas concav, — der untere wenigstens

von beiden Seiten nach der Mitte fallend, — auch in der Mitte mit einer Rinne *c*, zum Abflusse des Wassers versehen. Die Tafel *a* ist auf beiden langen Seiten mit Borden *d* eingefasst. An diesen langen Seiten sind für die Arbeiter zur Gewährung eines trockenen Standes, hinten offene Kästen *e* angebracht in denen sie stehen, und die ausgeklaubten Berge, — oder bestimmten Erzsorten, — in die dazwischen gelassenen Abstände *f* werfen, die zu Lutten mit abfallendem Boden vorgerichtet, die Massen unter die Tafel hinab, oder auch nach der einen Seite hinüber gleiten lassen.

Ueber der Mitte der Tafel längshin liegt ein Wasserrohr *g* von welchem von Zeit zu Zeit Schläuche *h* mit Brausen herabgehen. Diese Schläuche sind, wie auch oft schon bei gewöhnlichen Klaubebühnen, mit Gelenken versehen und dadurch drehbar, so dass man das Wasser nach verschiedenen Stellen der Bühne, — wenigstens der Breite nach, — leiten kann.

Die Gelenke sind entweder an einem Knie angebracht oder als Kugelgelenke vorgerichtet, die eine Bewegung nach allen Seiten gestatten, oder bestehen endlich aus einem drehbaren Muffe an dem Rohre *g*.

§. 3. (zu §. 55.) Drehende Klaubetische, — Lesetische, — sind bei der Erz- wie der Kohlen-Aufbereitung jetzt häufig in Anwendung, am gewöhnlichsten ganz von Eisen, von folgender Einrichtung.

Die Tafel besteht aus einer flach kegelförmigen Scheibe *a* (Taf. LXIV. Fig. 6. Aufriss,) die durch, wenn nöthig von Streben unterstützte Arme *b*, von einer stehenden Welle getragen wird. Sie besteht aus auf die Arme genieteten Blechplatten. In der Mitte ist die Scheibe ausgeschnitten und am inneren Umfange dieses Ausschnittes von einem Blechcylinder *d* umgeben, an dem auch wohl unten noch ein trichterförmiger Schlund *e* sitzt.

Der Tisch wird, wie schon früher erwähnt, mechanisch in Umdrehung gesetzt, durch welche den rings um ihn stehenden Arbeitern der an einer Stelle von einer Vortrommel oder irgend einem anderen Abläuter- und Sortir-Apparate aufgeschüttete Vorrath zugeführt wird. Die ausgeklaubten Berge werden in den mittleren Abschnitt, beziehendlich Trichter, geworfen, das auf der Tafel liegen gebliebene ausgeklaubte Haufwerk aber

gelangt am Ende einer Umdrehung in den Bereich eines festen Abstreichers der den Tisch zur Aufnahme neuen Vorrathes leer macht.

Den Tisch hat man auch wohl umgekehrt, die Fläche nach Innen geneigt, dargestellt, um, wie bei gewöhnlichen, das Wasser von dem abgeläuterten Haufwerke nicht den Arbeitern zulaufen zu lassen; natürlich muss dann der ringförmige Rand *d* ebenfalls unten mit Löchern versehen sein. Das Abstreichen wird dabei wenig erschwert werden, weil die Neigung gering ist.

Eine andere Weise ist die: den Tisch mit der Hand zu drehen.

Abgesehen von der geringen Ersparniss an Maschinenkraft kann darin nur etwa der Vortheil gesucht werden, die Bewegung ganz nach Bedarf, d. h. nach der Zeit einzurichten, die zum Ausklauben von einer gewissen Menge Vorrath erforderlich ist, dagegen hängt die Fortbewegung ganz von dem Gutdünken eines der Arbeiter oder gar eines jeden Einzelnen ab, der den Tisch beliebig fortdreht, daher die Drehung nur unregelmäsig, die Arbeit erfahrungsmäsig unvollkommener erfolgt.

Die radiale Breite der Arbeitsfläche ist 18 bis 30 Zoll, der Durchmesser des Tisches, je nach der anzustellenden Arbeiterzahl 8 bis 10 Fus, manchmal sogar mehr.

Die Geschwindigkeit hängt natürlich von der Beschaffenheit des Haufwerkes ab, obschon man eine grösere Geschwindigkeit durch weniger Aufschütten ausgleichen kann.

Auf Scharleigrube in Oberschlesien macht z. B. der Tisch bei 5 preuss. Fus Durchmesser pro min. $1^1/_2$ Umgang. (Berg- und hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1865. S. 270.) — Bei der Bleiaufbereitung auf Frangoch in England (Cardiganshire,) hingegen, bei 10 engl. Fus Durchmesser in 5 Minuten einen Umgang. (Ann. d. min. 6. sér. t. IX. p. 81.)

Auf Scharlei verarbeiten 10—12 Arbeiterinnen in $10^1/_2$ Arbeitsstunden 3000 Cub.-Fus Rohgut.

Statt der drehenden Tische hat man auch dergleichen als endlose Kette dargestellt. Sie bestehen aus einer Anzahl Blechtafeln von 20 bis 24 Zoll Breite die auf Eisenschienen befestigt, dnrch diese auf zwei endlosen Ketten ruhen welche über zwei Trommeln laufen, durch deren eine sie fortbewegt werden. Der Vorrath wird an dem einen Ende aufgegeben, (bei breiteren Tafeln, wohl auch hier durch einen keilförmigen festen Einsatz nach beiden Seiten der Kettentafel vertheilt, an denen die

Arbeiter stehen,) und der ausgeklaubte am anderen Ende abgeschüttet.

Tische dieser Art sind u. A. auf Silberau bei Ems, zu Werlau bei St. Goar, auch auf Schurlei in Anwendung gekommen, im Ganzen aber, weil von weniger einfacher Construction, minder oft.

Die bewegten Klaubtische sind im Allgemeinen noch da am brauchbarsten, wo man es nur mit einer einzigen Sorte von Nutzbarem und mit Bergen zu thun hat, wie z. B. bei Kohlen, und auch da bleibt der bereits in §. 55 bezeichnete Uebelstand, dass bei solcher gemeinschaftlichen Arbeit sich nicht übersehen lässt, welchem der Arbeiter etwaige Nachlässigkeiten zur Last fallen, denn es kann doch nicht den Letzten derselben zugemuthet werden, alle Berge auszuklauben welche die Vorhergehenden darin gelassen haben. Aber schon dann, wenn noch eine zweite Sorte Nutzbares, — etwa Halbreines, — wie bei Kohlen, oder auch Galmei-Blei, — auszuhalten ist, die dann rückwärts geworfen wird, — (oder in den Trichter und die Berge rückwärts,) — lässt sich die Arbeit noch weniger übersehen; schwieriger ist diess aber vollends dann wenn eine grösere Anzahl von Sorten gemacht werden muss. Man hat zwar für diesen Fall die Einrichtung getroffen, dass jeder Arbeiter nur einen Gemengtheil auszuklauben hat, daher seine Leistung besser controlirt werden kann, aber selbst dadurch möchte sich dem gerügten Mangel schwerlich ganz abhelfen lassen, schon desshalb nicht, weil sehr selten alle Gemengtheile in gleichem Antheile in dem Haufwerke enthalten sind, daher die einen Arbeiter mehr Zeit brauchen als die andern, womit die gleichförmige Fortbewegung des Tisches nicht vereinbar ist und es selbst nicht ausreichen möchte, wenn selche Gemengtheile mehr als einem Arbeiter überwiesen würden. Nicht selten müssen desshalb, selbst bei einfachen Aufbereitungen einzelne Sorten nochmals auf gewöhnliche Weise ausgeklaubt werden.

Nächstdem lässt sich auch einem zunehmenden Bedarfe, bei vergröserter Aufbereitung, mit beweglichen Klaubetischen nicht so einfach entsprechen, wie bei festen, deren leicht eine grösere Zahl aufgestellt werden kann.

Ob nach dem Allen die stetig, mechanisch fortbewegten, ja ob überhaupt bewegte Klaubetische praktisch vortheilhaft

seien, möchte in den meisten Fällen sehr fraglich sein, wie man diess sogar schon bei der doch einfachen Kohlenaufbereitung erkannt hat.

§. 4. (zu §. 63 und 64.) Zur Separation durch bewegte Luft. — Nach einer Mittheilung in dem Bulletin de la société de l'industr. min. t. VI. p. 172. (in welcher auch eine, jedoch nur äussere Ansicht der Windseparation bei der Nouvelle montagne zu Engis gegeben ist,) soll dort der Ventilator 6 bis 7 Umgänge pro min. machen. Anfangs hatte man hinter ihm eine elliptische Kammer hergestellt, um Vibrationen des Luftstromes zu verhindern; sie hatte jedoch keinen Erfolg, daher man es vorzog den Mantel des Ventilators mit einer Krümmung (Excentricität?) zu versehen.

Die Zunahme der Höhe des Kanales beträgt zu Engis nur $^1/_4$ der anfänglichen, d. h. bei 15 bis 20 mètr. Länge von 0,8 mètr. am Anfange, bis zu 1 métr. am Ende, was für Verminderung der Geschwindigkeit des Luftstromes durch Vergröserung des Querschnittes sehr gering erscheint, obschon bis dahin, eben so wie bei der Mehlführung, auch die Masse der Mineraltheile durch erfolgtes Niederschlagen abgenommen hat.

Zu Engis verbrauchten zwei solcher Classificatoren mit Einschluss der vorbereitenden Siebtrommel die Kraft einer Dampfmaschine von 8 Pferden nicht ganz.

Ein Classificator soll dort in 10 Arbeitsstunden 10000 kil. = 6 Cub.-mètr. Sand verarbeiten.

Am angeführten Orte ist als Vorzug der Windseparation gegen die Mehlführung noch angegeben: dass bei letzterer auch der Gewichtsverlust der Stoffe im Wasser störend einwirke, daher auch bei der ersteren die Sonderung mehr nach dem Gewichte als nach dem Volumen erfolge; — (eine Behauptung die allerdings durch andere Erfahrungen nicht bestätigt worden ist [s. §. 64.]). — „Der schlechte Ruf, den diese Absonderungsweise habe, sei nur dadurch entstanden, dass man früher zu Engis die Einrichtung zu besichtigen nicht gestattet habe; übrigens durch die Concurrenz anderer Gruben (?). Im Gegentheile seien Anlags- und Unterhaltungs-Kosten gering, die Leistung gros, der Verlust klein. — Ein zu Cartagena in Spanien aufgestellter Apparat habe sich auch sehr befriedigend bewährt."

Gegentheils ergab die Windseparation bei der Bleiaufbereitung in der Garrucha im südlichen Spanien einen sehr ungenügenden Erfolg. (Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1861. S. 68.)

Auch zu Stassfurth bei Magdeburg versuchte man die Verwendung der Windseparation zur Absonderung des Anhydrites vom Steinsalze, jedoch ohne Erfolg. (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. XI. A. S. 268.)

§. 5. (zu §. 80.). Zu der englischen Pochschiage. — Die Form der a. a. O. erwähnten englischen, (auch in Frankreich, Spanien u. a. O. angewendeten,) Pochschlage zeigt Fig. 325. (Msstb. $^1/_{12}$.) Die länglich viereckige Eisenplatte *a* ist durch zwei Ringe *b*, (auch wohl nur einen einzigen, breiten,) an dem geraden, oder besser gekrümmten, Helme *c* befestigt.

Fig. 325.

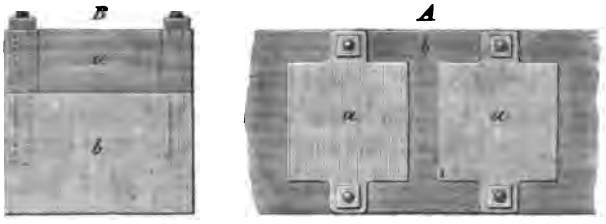
§. 6. (zu §. 80.) Der Schwunghammer bekam oft ein sehr bedeutendes Gewicht, verlangte aber dann auch zwei Mann zu seiner Handhabung. So hatte man dergleichen zu Immenkäppel bei Bensberg, von 50 bis 60 Pfd. Gewicht, an 20 Fus langen Schwungstangen hängend.

Zwei Arbeiter schlugen damit in der 10stündigen Schicht 30 bis 40 Ctr. Haufwerk klein, konnten jedoch auch 57 Ctr. verarbeiten.

§. 7. (zu §. 91.) Pochsohlen mit Einsätzen. — Um den Unterhaltungsaufwand für eiserne Pochsohlen zu vermindern, diese länger ausnutzen zu können, hat man sie verschiedentlich aus zwei Theilen dargestellt, deren einer, der Abnutzung beim Pochen vorzugsweise unterworfen, für sich erneuert werden kann.

Eine Einrichtung dieser Art stellt Fig. 326. (*A*. obere Ansicht, *B*. Aufriss, Msstb. $^1/_{12}$.) dar. Die gusseisernen Einsätze *a*

Fig. 326.



sind mit Flügeln von derselben Stärke versehen und mit diesen durch Schrauben in der Pochsohle *b* befestigt.

Das Ergebniss der damit, bei einer Grube im schneeberger Revier, (Sachsen,) angestellten Versuche war jedoch beim Nasspochen kein günstiges, weil die Einsätze während des Gebrauches so fest in die Pochsohle einrosteten, dass sie nach erfolgter Abnutzung, nur mit groser Mühe und nicht ohne jene zu beschädigen herausgebrochen werden konnten, daher eine Erneuerung nicht zuliessen.

Günstiger dürfte sich wahrscheinlich das Ergebniss bei Trocken- statt bei Nass-Pochsätzen gestalten.

Einfacher ist diejenige Weise, deren man sich in Californien und den östlichen Staaten von Nordamerika vielfach zu bedienen scheint, nach welcher diese Einsätze entweder nur 1 Zoll tief in die eigentliche, mit dem Pochtroge gleich aus einem Stücke gegossene Pochsohle versenkt, oder besser, — zumal sie, dem Pocheisen entsprechend von rundem Querschnitte, demnach schwer fest zu halten, — mit einer unten angegossenen viereckigen Sohle versehen sind, mit der sie in den Pochtrog eingesetzt und eingekeilt werden. Sie sollen sich sehr gut halten. (Vgl. Berg- und hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1870. S. 234. — Jgg. 1867. S. 68 u. ff.)

Zu besserer Erhaltung des Pochtroges füttert man denselben auch im unteren Theile mit Schmiedeeisen aus.

Dass so geformte Einsätze im Pochtroge schwer fest zu erhalten sind, ist selbstverständlich; man hat sie desshalb auch, (nach *Raymond*, statistics of mines and mining, p. 674.) mit Blei eingegossen; noch vorzüglicher aber würde es, wie auch *Raymond* erachtet, sein, wenn sämmtliche Einsätze aus einem Stücke und so gegossen würden, dass sie den ganzen Pochtrog ausfüllen, wo man sie dann auch, nach deutscher Weise, wenden könnte; gewissermasen also eine zweite Pochsohle nach harzer Art; (s. §. 94.)

Näheres über die ganz eisernen Pochtröge wird in den §§. 9. und 10. zu sagen sein.

§. 8. (zu §§. 93 und 94.) Wie man schon früher mehrfach, — so z. B. in Ungarn, — die Stempelleitungen inwendig „zur Verminderung der Reibung" mit Blech auskleidete, so hat man in neuerer Zeit denselben Zweck auch dadurch zu erreichen gesucht, dass man auf der inneren Seite der Ladenhölzer Eisen-

schienen *a* (Fig. 327. *A.* obere Ansicht, *B.* Längen-, *C.* Querschnitt, Msstb. $^1/_{12}$.) durch Schrauben *b* mit versenkten Köpfen befestigt. Dabei macht es jedoch schon die geringe Höhe der Schienen rathsam, auch die Stempel auf diejenige Höhe, auf welche sie im Gange mit jenen in Berührung kommen, ebenfalls mit Schienen *c* (Fig. 328. *A.* vordere, *B.* obere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) zu versehen, die freilich, wie bei ähnlichen Verwendungen durch die fortgesetzte starke Erschütterung bald locker zu werden pflegen.

Fig. 327.

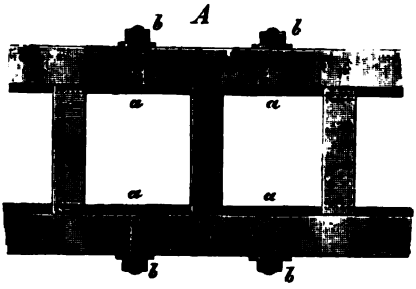


Fig. 327.

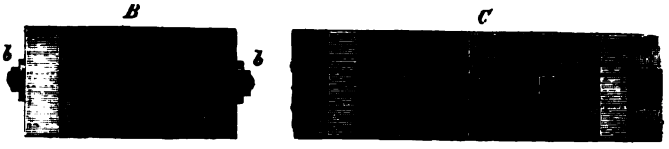
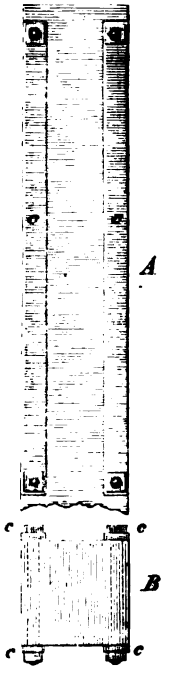


Fig. 328.



§. 9. (zu §§. 93. und 100.) Eine Stempelleitung die, neben verminderter Reibung noch den Vortheil gewährt, bei etwaigen Reparaturen jeden Stempel für sich aus der Leitung nehmen zu können, ohne die ganzen Ladenhölzer entfernen zu müssen, ist folgende. Die Stempelleitung besteht aus einer Eisenplatte *a* (Fig. 329. [s. f. S.] *A.* obere Ansicht, *B.* Querdurchschnitt, Msstb. $^1/_{12}$.) die das hintere Ladenholz ersetzt, mit den daran angegossenen Scheideplatten, — Riegeln, — *b*. Sie ist an die Pochsäulen *c* angeschraubt. Den vorderen Verschluss vor jedem Stempel bildet eine Platte *d* (Fig. 329. [s. f. S.] *C.* vordere Ansicht,) die von oben zwischen *b* in Falze eingeschoben und zweckmäsig durch einen dahinter eingetriebenen

Keil *d* festgehalten wird, damit sie nicht in der unteren Leitung durch die Reibung des Stempels ausgehoben werden kann.

Fig. 329.

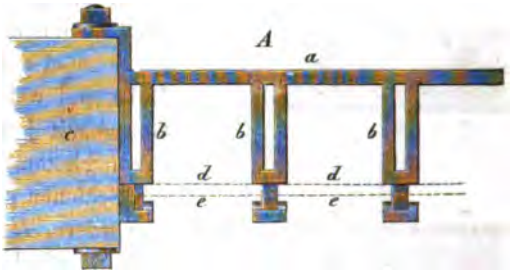
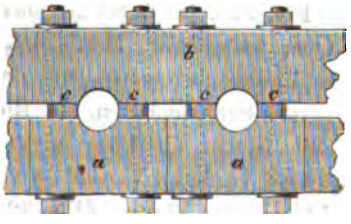


Fig. 329.

Leitungen dieser Art wurden u. A. zu Przibram in Böhmen angewendet, sind auch in *Rittinger*'s Aufbereitung Taf. V. dargestellt, jedoch etwas zusammengesetzter und für ganz eiserne Pochstühle eingerichtet.

In sehr einfacher Weise hat man Leitungen dieses Charakters für runde eiserne Stempel, in Californien und im Colorado Revier in Nordamerika von Holz, so dargestellt, dass das vordere Ladenholz *a* (Fig. 330. obere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) durch lauter einzelne Stöcke ersetzt wird, welche an das hintere *b* angeschraubt werden; damit bei allmählichem Ausarbeiten die Hölzer *b* angezogen werden können, werden anfangs zu beiden Seiten des Stempels Futter, *c*, dazwischen eingelegt, welche man je nach eintretendem Bedarfe schwächer macht.

Fig. 330.



Auch eiserne Futterhülsen legt man dort wohl ein, wenigstens in die untere Leitung, (Vgl. Berg- u. hüttenmänn. Ztg.

Jgg. 1870. S. 234,) jedoch sollen sie nach einer anderen Bemerkung in derselben Zeitschrift (Jgg. 1867. S. 83.) wie auch nach *Raymond*, Statistics (p. 657 et s.) nicht zweckmäsig, sondern eichenhölzerne besser sein.

§. 10. (zu §§. 101 und 99.) Gusseiserne Pochtröge und zwar für ganze Sätze, — nicht für die einzelnen Stempel, — scheinen ebenfalls in den westlichen Staaten Nordamerikas viel angewendet zu sein, entweder den Pochtrog in seiner ganzen Höhe darstellend oder nur dessen unteren Theil.

Eine Einrichtung der ersteren Art, — eines ganz gusseisernen Troges, — stellt Taf. LXIV. Fig. 7. zugleich mit der Construction eines dortigen Pochstuhles, dar. Der Pochtrog *a* ist mit seiner angegossenen eisernen Sohlplatte auf den das Grundwerk bildenden aufrechtstehenden Pochklötzen *b* aufgeschraubt, (verankert.) Die eigentliche Pochsohle wird für jeden Stempel durch einen scheibenförmigen Einsatz *c* (s. §. 7.) gebildet, der entweder in die Sohle eingesenkt, oder mit einer viereckigen Sohlplatte versehen, in den Trog eingedichtet ist. Der Pochtrog erweitert sich nach oben, angeblich, um das Aufsprützen der Trübe beim Niederfalle des Stempels zu mäsigen, (wozu jedoch das geringe Verhältniss der Erweiterung schwerlich ausreichen dürfte.) Eingetragen wird durch einen Spalt *d* auf die ganze Länge des Pochtroges, nach der Weise des *Vogl*'schen Pochwerkes, (vgl. §§. 99. und 160.) und ist der obere Rand des dazu gehörigen Schlundes oben umgekrämpt um das Hinaussprützen der Trübe zu verhindern.

Ausgetragen wird durch ein gelochtes Blech *d* auf der entgegengesetzten Seite. Oben ist der Pochtrog bedeckt.

(Die eigenthümliche Construction der dortigen Pochstühle characterisirt sich als folgende. Das Grundwerk wird im Wesentlichen nur durch die unmittelbar auf dem Felsen, oder auf einer erst noch untergelegten Grundschwelle stehenden hohen Pochklötze *b* dargestellt. Der Pochstuhl dagegen steht ohne eine eigentliche Verbindung damit auf der Oberfläche. Auf diese sind dazu vier Längenschwellen *f* aufgelegt, über sie die Querschwellen *g*, für jede Pochsäule eine. Die Pochsäule besteht, — da ganz eiserne Pochgerüste wegen der in jenen Gegenden schwierigen Reparaturen nur wenig mehr angewendet werden, — aus zwei, unter einem spitzen Winkel verbundenen

starken Bäumen, *h*, *h'* von denen der eine, *h*, ebenfalls schräg stehend, die eigentliche Pochsäule, der andere *h'* deren Strebe, und zugleich den Träger für die Pochwelle bildet. Ueber die Querschwellen *g* hinweg liegen wieder zwei Längenschwellen *c*, eben so wie die beiden mittleren der unteren, dicht an den Pochklötzen hin, welche sie somit einfassen und in der gehörigen Richtung erhalten.

k und *l* sind die Stempelleitungen.)

Gewöhnlich ist der Pochtrog aus einem Stücke gegossen, 4 Fus hoch und für einen Pochsatz von 5 Stempeln 4 Fus lang, daher 3—4000 Pfd. schwer, ein Gewicht, das dazu beitragen mag den freilich sehr wenig ausreichend begründeten Pochstuhl mit festzuhalten.

Um das Fortschaffen dieser Pochtröge zu erleichtern werden sie indess auch aus Gusseisen und Blech, in Stücken hergestellt, (Taf. LXIV. Fig. 8. *A.* Aufriss, *B.* vordere Ansicht, eines dergleichen mit Austragen auf zwei Seiten.) Die Theile des gusseisernen Troges *a* sind mit halben Falzen zusammengefügt und werden durch zwei der Länge nach hindurchgehende Anker *b* zusammengehalten. Die beiden Austragegitter *c* sind durch übergreifende Klammern befestigt. Der Aufsatz *d*, von Kesselblech, ist aufgenietet, und in ihn wird, ebenfalls durch den Spalt *e*, eingetragen, dessen oben umgekrämpter Rand wie in Fig. 7. das Herausprützen der Trübe verhindern soll.

Hölzerne Pochtröge hält man im wesentlichen in Amerika, besonders bei der Aufbereitung von Erzen mit Freigold für unanwendbar „weil bei ihnen das Entweichen der feinen Goldtheilchen nicht verhindert werden könne." Wenn aber bei nach freiberger Weise (vgl. §. 90.) gebauten, hölzernen, mit Lehm umrammten Pochtrögen das Ausgehen der Trübe überhaupt nur sehr gering sein kann, so entsteht auch daraus kein Verlust, indem alle Erztheilchen von der Umrammelung aufgenommen werden, sich daher bei und nach dem einstigen Abbruche des Pochwerkes wieder gewinnen lassen. Freilich ist bei der amerikanischen Bauart des Pochstuhles eine solche Dichtung des Grundwerkes nicht ausführbar. Ueberhaupt stellt sich, wie diess auch dort selbst erkannt wird, (vgl. *Raymond*, statistics etc.) die dort übliche Bauart der Pochstühle als eine noch sehr nachlässige und wandelbare dar, die vollends durch die angewendeten

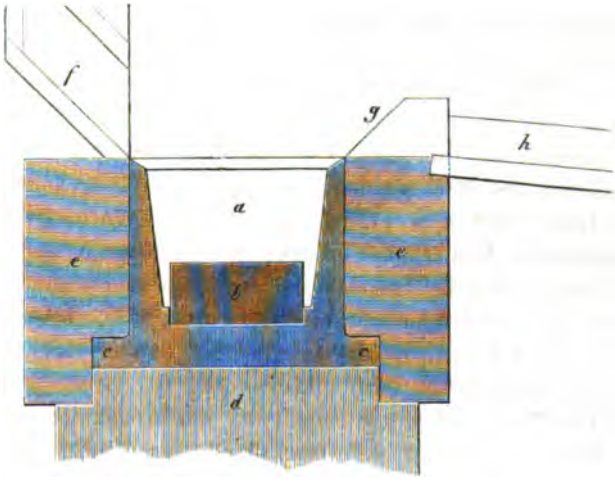
schweren Stempel sehr bald zum Schwanken kommen muss. Es fehlt vor Allem, wie schon oben bemerkt, an der nöthigen Befestigung im Grunde, indem das Grundwerk nur aus den oben besprochenen Pochklötzen besteht die, bis 9 Fus hoch, unten wenn möglich gleich auf festen Felsen aufgesetzt werden sollen, und auf ihren Köpfen den gusseisernen Pochtrog tragen.

Hat, — wie häufig, — das Holz Risse, so werden diese mit Schwefel ausgegossen.

Unter den aufgeschraubten Pochtrog wird eine doppelte Lage von starkem getheerten Zeuge untergelegt, „weil sonst der Trog sehr bald locker werde." Der eigentliche Stuhl ruht somit nur auf der Erdoberfläche und es werden die Pochsäulen oft nach der, auch bei mehrerem deutschen Bergbaue (so z. B. auf dem Harze, s. §. 94.) üblichen Weise durch Streben von den Querschwellen abgesteift, oder auch durch eiserne Spannschienen damit verbunden, (vgl. *Raymond* a. a. O. p. 664. — Berg- u. hüttenmänn. Ztg. Jgg. 1870. S. 254.)

Nach einer anderen, oben erwähnten Weise ist nur der untere Theil des Troges *a* (Fig. 331. Msstb. $^1/_{12}$.) aus Eisen gegossen, mit den darin versenkten runden Einsätzen *b*. Er ist mit den

Fig. 331.



Flanschen *c* auf die hölzerne Grundsohle *d*, (oder auch Pochklötze,) aufgeschraubt und wird ausserdem durch zwei auf deren

beiden langen Seiten aufgeschraubte hölzerne Laschen *e* in seiner Stellung festgehalten. Die übrige erforderliche Tiefe wird dem Troge durch aufgesetzte hölzerne Wände, ähnlich den bei deutschen Pochtrögen, ertheilt.

Da wo man, wie z. B. im Colorado-Revier, den grösten Theil der Amalgamation im Pochtroge selbst zu bewirken sucht, (vgl. §. 525.) sind auf der einen langen Seite, — unter dem Eintragespalte, bei *f* und auf der entgegengesetzten, bei *g* schrägliegende, mit Quecksilber überzogene Kupferplatten eingelegt; die über *g* durch ein Siebblech ausgetragene Trübe aber wird von da über eine 10 bis 12 Fus lange, ebenfalls mit amalgamirtem Kupferbleche belegte Fläche *h* hinabgeführt.

Das Verfahren beim Amalgamiren in dieser Weise ist übrigens folgendes.

Während des Pochens wird alle 2 Stunden eine Quantität Quecksilber durch die Unterschuröffnung in den Pochtrog eingetragen, gewöhnlich drei Mal so viel als nachmals das ausgebrachte Amalgam davon enthält. Das Quecksilber wird durch das Pochen fein zertheilt; zwei Drittel davon gehen mit der Trübe über die Austragetafel *h* fort, auf der sie Gelegenheit haben sich niederzuschlagen. Das meiste Gold bleibt auf den Platten *f* und *g*, auch selbst im Pochtroge, als eine griesige Masse oder eine feste Kruste; das mit dem übrigen Quecksilber aus dem Pochtroge tretende ist das wenigste. Täglich mehrere Male reinigt man die Bleche der Austragetafel *h* mit Wasser und mit einer Auflösung von Cyankalium, allein oder mit Ammoniak, um das Fett zu entfernen das durch das Schmieren des Pochgezeuges in den Pochtrog gekommen ist. Das Gold reibt man täglich ein Mal mit einem Reiber von vulcanisirtem Kautschuk ab. Die inneren Platten *f*, *g* reinigt man nur wöchentlich ein Mal so weit, dass eine dünne Schicht Quecksilber darauf bleibt, und breitet alsdann neues Quecksilber darauf aus. Es soll auch sogar nöthig werden das Amalgam von den Kupferplatten mit einem Meisel abzulösen.

Der Niederfall der Stempel soll die Amalgamation durch die feine Zertheilung des Quecksilbers sehr befördern, dürfte jedoch auch den Verlust an letzterem eben so steigern.

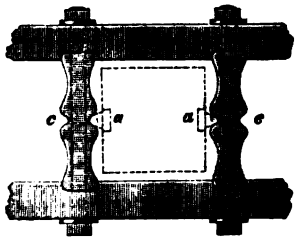
Ausserdem stosen an die äussere Tafel *h* flache Gerinne mit Tüchern ausgelegt, — also Plachengerinne.

In Brasilien wird nach *Raymond* (a. a. O. p. 679.) bei den übrigens verschieden angelegten Pochwerken die ausgetragene Trübe zunächst durch 27—35 Fus lange Gerinne geführt, von denen die ersten 16 Fus mit Ochsenhäuten, — darunter Zeug, — ausgelegt sind, die übrige Länge nur mit Zeug. (Vgl. Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1867. S. 57. — Jgg. 1870. S. 254.)

In Nordamerika ist man übrigens (nach der Berg- und hüttenmänn. Ztg. Jgg. 1871. S. 265.) der Meinung dass amalgamirte Kupferplatten bei der Goldaufbereitung jede weitere Amalgamation entbehrlich machen.

§. 11. (zu §. 109.) Eine eigenthümliche, von der a. a. O. beschriebenen ganz verschiedene Art von Spundleitung ist die: die Spünde *a* (Fig. 332, obere Ansicht, Msstb. $^1/_{12}$.) an den Seiten des Stempels anzubringen, die zugehörigen Kehlen aber in, zwischen den Ladenhölzern *b* befestigten gusseisernen Riegeln *c* vorzurichten, so dass sie zugleich die Ladenhölzer als Leitung ersetzen. — In dieser Einrichtung liegt also wieder eine gewisse Verwandtschaft mit der Leitung der *Vogl*'schen Stempel; (vgl. §. 117.)

Fig. 332.



§. 12. (zu §§. 104 und 105.) Eiserne Stempel. Ganz eiserne Stempel sind in den nordamerikanischen Staaten und in Australien mehr und mehr in fast alleinige Anwendung gekommen, zumal als drehend bewegte (s. §. 134,) als welche sich ohnehin hölzerne, — der Reibung wegen, — nicht wohl eignen.

Die Verbindung des eisernen Schuhes *a*, — von hartem, weissen Gusseisen, (Taf. LXIV. Fig. 9. *A*. Aufriss,) mit dem schmiedeeisernen Schafte *b* erfolgt durch Vermittelung eines, ebenfalls gusseisernen, Kopfes *c*. Dieser ist oben und unten mit einer etwas conischen Lochung versehen in welche der Schuh mit seinem entsprechend geformten Kiele, der Schaft mit einem eben solchen Ende eingesetzt ist.

Ersteren umfüttert man mit weichen Holzkeilen, oder mit Sackleinwand. Unter dem Schaftende und über dem Kiele ist der Kopf mit quer hindurchgehenden Lochungen *d* versehen,

durch die man stählerne Keile eintreiben und dadurch jene Theile wieder lüften kann.

Der Kopf ist oben und unten mit einem eisernen Ringe gebunden.

Der Schaft soll wenigstens $3^1/_2$ Zoll, — statt oft nur $2^1/_2$, — stark sein, weil er sonst leicht zittert und die Wirkung des Stempels beeinträchtigt.

Der Däumling ist bei diesen Stempeln durch eine eiserne Hülse *c* dargestellt, die an dem Schafte entweder durch Schraubengewinde, oder besser durch Keile befestigt wird. — (Von der Befestigung durch Schraube ist man abgegangen, weil diese beim Anheben leicht auch mit gedreht und dadurch der Hub unabsichtlich verändert wird, (man müsste denn dieses selbstwillige Drehen durch einen zwischen Schaft und Schraube eingesteckten Splint verhindern.) — Bei letzterer Einrichtung ist in die Hülse ein stählerner oder schmiedeeiserner Keil *f* (Taf. LXIV. Fig. 9. *B.* Querdurchschnitt,) von geringerer Höhe als die Hülse eingelegt der durch Querkeile *g* an den Schaft angetrieben wird. Die untere Angriffsfläche wird durch Schalenguss dargestellt, oder mit einer Stahlplatte belegt.

§. 13. (zu §. 119.) Der Gedanke den Stempel von beiden Seiten anzuheben ist von *Hodge* auch noch in einer anderen Weise ausgeführt worden, jedoch nicht, wenigstens nicht zunächst, in der früheren Absicht: um das Anheben senkrecht, im Schwerpunkte, erfolgen zu lassen, sondern um ihn auch bei verschieden hohem Stande auf der Sohle, — je nach der Höhe des Untergeschurten oder nach erfolgter Abnutzung des Pocheisens, — immer gleich hoch zu heben. Der eiserne Schaft *a* (Taf. LXIV. Fig. 10.) von vierseitigem Querschnitte soll dabei auf zwei entgegengesetzten Seiten durch an zwei Wellen *b* sitzende excentrische Scheiben *c* erfasst, zwischen sich eingepresst und vermöge der Reibung erhoben werden. Damit diess jedoch auch dann noch geschehen kann, wenn sich die Flächen geglättet haben, sind an ihm noch zwei Daumen *d* angebracht. Natürlich ist, wenn der Angriff an ihnen erfolgt, der ursprüngliche Zweck: das Erheben auf gleiche Hubhöhe, gar nicht mehr zu erreichen, weil in und an ihnen der Angriffspunkt nicht mehr stets in einer und derselben Höhe, sondern nach dem jeweiligen Stande der Sohle des Pocheisens höher oder tiefer liegt.

§. 14. (zu §§. 121 u. ff.) Eine alte, aber wegen ihrer Eigenthümlichkeit erwähnenswerthe Weise die Stempel anzuheben ist die von *Sonneschmidt*, (die Spanische Amalgamation S. 36 u. ff.) als in Mexico gebräuchlich beschriebene: statt der Heblinge auf die Pochwelle dreieckige Scheiben von Holz aufzustecken, die mit frisch aufgelegtem Rindsleder bezogen sind. — *Sonneschmidt* nennt diese Vorrichtung „höchst lobenswerth, weil sie die Welle zusammenhalte und wenig Reparaturen erfordere" (?).

§. 15. (zu §. 134.) Drehende Stempel. — Stempel die während des Niederfallens oder Anhebens um ihre eigene Achse gedreht werden, um dadurch der ungleichen Abnutzung der Pocheisen vorzubeugen, sind in neuerer Zeit, zumeist in den Vereinigten Staaten von Nordamerika viel, (vgl. Nachtr. §. 12.) jedoch auch in Europa angewendet worden.

Die einfachste und gebräuchlichste Weise ist die schon früher beschriebene: an den runden Stempel eine runde Scheibe oder Hülse anzustecken und durch den Hebling seitlich, also excentrisch angreifen zu lassen, wodurch natürlich dem Stempel während des Anhebens mittels der Reibung zugleich eine Drehung ertheilt wird.

Ein Uebelstand bei dieser Art des Anhebens ist der, dass die Heblinge nur schmal sein dürfen, daher das auf eine sehr kleine Angriffsfläche vereinigte Gewicht der schweren Stempel die Reibung sehr gros werden, und die Abnutzung, besonders in Folge der Drehung der angegriffenen Scheibe sehr ungleich erfolgen lässt.

§. 16. In einer anderen Weise geschieht das Drehen bei dem Pochwerke von *Brown*, (vgl. *de Cuyper*, rev. univ. t. VII. p. 513.) Der runde eiserne Schaft des Stempels *a* (Taf. LXIV. Fig. 11.) ist an dem in der Leitung gehenden Theile mit einer schraubenförmig, stark aufsteigenden Rippe *b* versehen. Die Stempelleitung besteht aus zwei Theilen, einem unteren, festliegenden *c* und einem oberen *d*, der dem Stempel beim Anheben bis auf eine gewisse Höhe des Hubes folgt, dort durch eine Hemmung zurückgehalten wird, sodann eben so mit ihm zurückfällt, dabei aber auf *c* liegen bleibt während der Stempel seinen Fall vollendet. Da nun sowohl die obere Fläche des unteren Theiles *c* der Führung, als auch die untere des Theiles *d* mit Zähnen versehen, daher aufeinander liegend fest verbunden sind, so wird der Stempel im unteren Theile seines Falles durch

seine Rippe *b* genöthigt sich um einen Theil seines Umkreises zu drehen. (Wie lange hierbei die Reibung zwischen der Rippe und der Führung *d* gros genug bleiben wird, um letztere beim Anhube mitzunehmen, muss freilich dahin gestellt bleiben.)

Das Anheben des Stempels erfolgt auch hier, — aber nicht excentrisch, — an einer, mit einer Dülle angesteckten Scheibe, die an dem Schafte angeschraubt ist und je nach Erfordern des Hubes höher oder tiefer gestellt werden kann. Im Uebrigen ist der Stempelschuh *e*, — das Pocheisen, — hohlcylindrisch, und fällt mit seiner mittleren Hohlung auf eine halbkugelförmige Sohle *f* auf; im oberen Theile aber hat er zwei seitliche Oeffnungen *g*, durch welche die beim Niederfalle des Stempels im Inneren abgefangene Luft entweichen soll.

Welcher Vortheil in dieser Ringform der Sohle des Pocheisens gesucht worden, ist nicht abzusehen, denn die Leistung möchte dadurch wohl nicht gefördert werden, vollends wenn die Mitte des Cylinders beim Niederfalle nicht immer genau centrisch auf die der Halbkugel fällt, was doch auf die Dauer schwer zu verhindern sein möchte.

§. 17. Die von der hier beschriebenen abweichende Weise, in welcher das Drehen des Stempels bei dem Pochwerke von *Ball* erfolgt, ist schon §. 134. beschrieben worden und mag zu dieser nachträglich nur noch bemerkt werden, dass dort, damit nicht der den Stempel anhebende Kolben bei zu tiefem Niedergange den Boden des Dampfcylinders hinausschlägt, letzterer im untersten Theile etwas erweitert ist, so dass bei zu tiefem Stande des Kolbens der Dampf auch über denselben strömt, ihn also nicht mehr hebt, (daher ihm auch nicht bis zu bedenklicher Tiefe zurückzufallen gestattet;) überdem wird der tiefste erlaubte Niedergang des Stempels durch Anschlagen an eine Klingel angezeigt.

Bei diesem Pochwerke von *Ball* wiegen die Stempel 12—1300 kil.; der Pochtrog ist wegen des grosen Momentes derselben auf Unterlagen von vulcanisirtem Kautschuk aufgestellt. Ein Satz von 2 Stempeln soll am oberen See in Nord-Amerika (nach dem Bull. de la soc. de l'ind. min. t. VIII. p. 238.) in 24 Stunden 140—250 Tonnen pochen (!?), das Pochwerk jedoch häufige Reparaturen nöthig machen.

Bei dem Pochwerke von *Wright* lassen sich die Dampfcylinder für denselben Zweck in demjenigen Mase beliebig höher und tiefer stellen, in welchem die Stempel mit mehrerer Abnutzung der Pocheisen tiefer niederfallen, während die Steuerung

durch die, oben über den Dampfcylinder hinaus fortgesetzte Kolbenstange selbst regulirt wird, die den Steuerschieber nach einer Richtung bewegt, während Federn ihn zurücktreiben.

Uebrigens arbeiten, wie auch bei mehreren amerikanischen Pochwerken, (so namentlich dem nachmals zu beschreibenden *Howland*'schen,) mehrere Stempel, jeder mit seinem besonderen Dampfcylinder, in einen Kreis geordnet, in einem gemeinschaftlichen Pochtroge, von dessen Mitte aus ihnen eben so gemeinschaftlich untergeschurt wird. (S. Polyt. Centralbl. Jgg. 1867. S. 901.)

§. 18. Noch in einer anderen, der obigen verwandten Weise lässt sich endlich die Drehung der Stempel dadurch bewirken, dass der Schaft *a* (Taf. LXIV. Fig. 12.) ganz glatt, die stark aufsteigende Schraubenrippe *b* aber aussen an einem über ihn aufgesteckten Rohre *c* angebracht ist und in einer festen Leitung *d* geht. Am unteren Ende dieses Rohres *c* sitzt eine Scheibe *e* die auf der Unterfläche gekerbt oder gezahnt ist, eben so wie eine darunter am Schafte sitzende *f* auf ihrer oberen Fläche. Wird der Stempel angehoben so trifft *f* auf *e* und erhebt das Rohr *c* mit, wobei ihm dieses die durch die Rippe in der Leitung *d* erhaltene Drehung mittheilt, indem beide Scheiben, somit der Schaft mit dem Rohre, jetzt fest verbunden sind. Fällt gegentheils der Stempel nieder so verlässt die Scheibe *f* die Scheibe *e* an dem Rohre, der Stempel wird frei und fällt senkrecht, — ohne Drehung, — nieder, während eine andere an ihm über dem Rohre *c* sitzende Scheibe *g* dieses soweit es nicht von selbst hinabfällt, hinabstöst, wobei es eine Drehung rückwärts erhält, die sich jedoch nunmehr dem Schafte nicht mittheilt; die Scheibe *g* muss natürlich höher über *f* stehen als *c* hoch ist.

Wird der Stempel durch einen Dampfkolben gehoben so muss der Schaft mit demselben durch einen Wirbel verbunden sein, der jenem eine freie Drehung gestattet.

Die Idee dieser Einrichtung gehört dem Bergingenieur *Suermondt*, der sie mit der nöthigen Abänderung für das Selbstsetzen beim Selbstbohren empfahl.

Die Verfahren bei denen das Drehen des Stempels während des Anhebens geschieht, sind an und für sich dem entgegengesetzten vorzuziehen, weil bei ihnen der Niederfall ungehinderter durch die Reibung beim Drehen selbst erfolgt. Wie weit dagegen bei der letztbeschriebenen Weise der schnelleren Ab-

nutzung der Führungen vorzubeugen möglich ist, und ob überhaupt die mit dem Drehen beabsichtigten Vortheile in richtigem Verhältnisse zu dem gröseren Unterhaltungsaufwande stehen, muss noch dahingestellt bleiben.

§. 19. Auch bei dem einfachsten Drehen durch den excentrischen Angriff von Scheiben, bei denen übrigens nicht einmal das Mas der Drehung, — vollends bei zunehmender Glätte der aufeinanderwirkenden Flächen, — willkürlich bestimmt werden kann, wird die Abnutzung noch dadurch vermehrt, dass die Heblinge, wie schon oben erwähnt, der Natur der Sache nach nur schmal sein dürfen, daher die Last sich auf eine sehr geringe Fläche vereinigt, dennoch aber, wegen der Ungleichheit der von dem Heblinge gleichzeitig berührten Halbmesser der Angriffspunkte, ebenfalls noch ungleich wird.

Auch zu Przibram in Böhmen hat man Versuche mit drehenden Stempeln von der einfachsten Einrichtung angestellt und dabei eine Mehrleistung von 13,6 Proc. gefunden. Die Pocheisen nutzten sich dabei, (nach den Mittheilungen in *Rittinger*'s Erfahrgn. Jgg. 1869. S. 18.) viel gleichförmiger ab, als bei dem gewöhnlichen Pochen, desto ungleichförmiger aber die — 3 Zoll breiten, — Heblinge, und, des mehrerwähnten schrägen Angriffes der Däumlingsscheiben wegen auch diese. Angeschraubte waren nicht gut zu erhalten.

Hierzu mag übrigens nicht unbemerkt bleiben dass von einem ungleichmäsigen — einseitigen, — Abführen der Pocheisen bei der freiberger Aufbereitung noch wenig zu bemerken gewesen ist, denn das Kolbigwerden derselben möchte durch Drehen der Stempel schwerlich zu verhüten sein.

§. 20. Eine ganz eigenthümliche Einrichtung ist die des Pochwerkes von *Howland*. Bei ihm sind 6 bis 8 Stempel *a* (Taf. LXIV. Fig. 13. *A*. Aufriss, *B*. obere Ansicht) im Kreise herum, innerhalb eines ebenfals kreisförmigen Pochtroges, von einem runden Austragesiebe *b* und dieses von einer Austragrinne umgeben, aufgestellt. Sie werden von einer in der Mitte stehenden Welle *c* auf die Weise erhoben, dass an letzterer eine horizontale Scheibe *d* mit einem Schraubengange *e* darauf sitzt, welcher bei der Umdrehung einen Stempel nach dem andern an seinem Däumlingsmuffe *f* erhebt und dabei natürlich gleichzeitig dreht.

Eben so fallen die Stempel einer nach dem andern nieder, und treiben den Pochvorrath zugleich vor sich her. Untergeschurt wird in der Mitte.

Dieses Pochwerk, — durchaus von Eisen, — galt eine Zeit lang als sehr einfach, leicht aufzustellend und von höchster Leistung, dennoch ist man davon wieder ganz abgegangen. (Engineering and mining journal, Vol. IX. p. 305.)

§. 21. (zu §. 141.) Um das Moment der niederfallenden Stempel ohne deren Gewicht zu vergrösern, liess schon *Ball* bei seinem mehrgenannten Pochwerke im Augenblicke des Abfalles den Dampf oben auf den Kolben wirken. Eben so geschah diess von *Wilson*, bei dessen Pochwerke nur zwei Stempel in einem Satze arbeiten, jeder von einem Dampfkolben erhoben, über den im Augenblicke des Abfalles der Dampf tritt.

Derselbe Zweck wird dem Principe nach noch vollkommener erreicht durch *Hughes*'s atmosphärisches Pochwerk. Bei diesem ist das obere Ende des durch Daumen angehobenen Stempels mit einem Kolben verbunden der in einem mit Luft gefüllten Cylinder geht.

Beim Anheben wird die Luft über dem Kolben zusammengepresst und dadurch nicht nur überhaupt das Moment des Stempels beim Niederfalle vergrösert, sondern auch insbesondere der Abfall selbst, in Folge der Elasticität der zusammengepressten Luft beschleunigt. Unten muss der Cylinder natürlich offen sein, wenigstens der Luft freien Aus- und Eingang gewähren, damit kein Saugen entsteht; über dem Kolben aber ist ein Ventil angebracht das sich nach Innen öffnet, wenn beim Niederfalle die Dichtigkeit der inneren Luft etwa geringer würde als die der Atmosphäre. Da nun überhaupt eine sehr scharfe Liderung des Kolbens dessen Reibung sehr vergrösern, daher den Niederfall verzögern, das Moment schwächen würde, bei geringerer Dichtung aber die zusammengepresste Luft nach und nach entweicht, so ist jenes Ventil schon zu deren Ersatz nöthig. (Vgl. Polyt. Centralbl. Jgg. 1869. S. 104.)

Nach einer anderen Beschreibung dieser atmosphärischen Pochwerke soll der Cylinder mittels Hängestangen von excentrischen Scheiben erhoben werden und den Kolben sammt dem Schafte durch Reibung mitnehmen; — eine in dieser Weise ganz unverständliche Zusammenstellung.

Eine weitere Vorrichtung dabei ist die dass der Schaft des Stempels hohl ist, oben durch den Luftcylinder hinausreicht und hier durch eine Stopfbüchse ein Rohr aufnimmt, durch welches Wasser einströmt um den Schaft und den Cylinder abzukühlen welche durch die Compression der Luft sehr erhitzt werden, zugleich aber den Pochtrog mit Wasser zu versorgen.

In entgegengesetzter Weise wird diese Wirkung erreicht durch eine andere Einrichtung des Pochwerkes, bei der beim

Anheben unter dem Stempel ein luftverdünnter Raum gebildet, daher beim Niederfalle das Moment durch den Druck der Atmosphäre verstärkt wird; (vgl. *Silversmith* practical handbook p. 204.) Durch ein Ventil unter dem Kolben wird die etwa eingedrungene Luft hinausgeblasen. Der Kolben muss dabei natürlich grösere Fläche haben als bei der ersteren Einrichtung.

Bei *Hughes*'s Pochwerk soll der Stempel nur 75 Pfd. Gewicht haben das aber durch die Luftcompression auf 4000 Pfund Moment gebracht wird, dabei 300 (!) Anhübe pro min. machen.

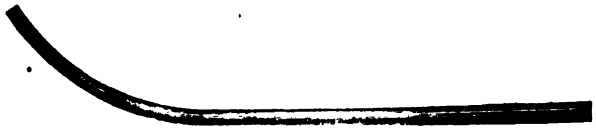
In Cornwall sollen die atmosphärischen Pochwerke viel und mit sehr grosem Vortheile angewendet werden.

§. 22. (zu §. 142 u. ff.) Eine Vorrichtung besonderer Art, gewissermasen drehender Pochsohlen hat man Pochwerken z. B. in Belgien zum Chamotte-Pochen, gegeben, indem die Pochsohle aus einer Scheibe *a* (Taf. LXIV. Fig. 14.) von grosem Durchmesser besteht auf deren Umfläche der Stempel *b* niederfällt; diese Scheibe dreht sich langsam um, fördert dadurch das Klargepochte unter dem Stempel weg und neuen Vorrath zu. Auf beiden Seiten ist die Scheibe zweckmäsig mit erhabenen Rändern zu versehen, um den Vorrath zusammenzuhalten.

§. 23. (zu §. 146.) Das Pochen auf Rosten, — trocken und nass, — ist auch in neuerer Zeit wiederholt eingerichtet worden. Eine Art davon scheint auch das bei der Aufbereitung von Golderzen in Australien angewendete zu sein „auf hohlen Unterlagen zu pochen, unter denen sich das meiste Gold sammeln soll". (Berg- u. hüttenmänn. Ztg. Jgg. 1864. S. 347.)

§. 24. (zu §. 155.) Als zur Verwendung fester Pochrollen nach freiberger Einrichtung gehörig ist ein eben so einfaches als unentbehrliches Gezähe das Rolleisen, nachträglich zu erwähnen. Es besteht nur aus einer vorn etwas gekrümmten

Fig. 333.



Eisenstange, mit der man etwaige Verstopfungen der Rolle von der Mündung derselben aus lüften kann. (Fig. 333. Msstb. $^1/_{12}$.)

§. 25. (zu §. 170.) Das Austragen durch das Sieb, — Gitter, — scheint in Amerika die gewöhnlichste, fast alleinige Weise zu sein, die sogar beim Trockenpochen Anwendung findet. Nach *Howlett* soll dabei nicht nur der unmittelbare Stos des auffallenden Pochstempels wirken, der das zerstampfte Erz auseinander treibe, als auch der in dem bedeckten Pochtroge erzeugte Luftstos. (Wie weit freilich dieser letztere einen merkbaren Erfolg haben soll, ist nicht abzusehen.) Bei einigen amerikanischen Pochwerken hat man die Wirkung der Luft sogar durch saugende Ventilatoren zu verstärken gesucht.

Die Leistung des Pochwerkes soll desto gröser sein, je freier das Austragen erfolgen könne. Die Siebe bekommen desshalb bis 18 Zoll, gewöhnlich aber nur bis 12 Zoll Höhe von denen jedoch nur die oberen 6 Zoll wirken sollen, weil der untere Theil durch das Untergeschurte versetzt werde; sie sollen am besten bei einer Neigung von etwa 80 Grad nach aussen austragen; (eine Stellung die derjenigen gerade entgegengesetzt ist, die man in Freiberg für die bessere hält, nehmlich etwas nach Innen überhängend, damit Stroh, Späne und grobe Körner die das Sieb verstopfen wollen, von selbst abfallen.)

Von dem obigen Grundsatze ausgehend soll es ferner besser sein auf beiden langen Seiten austragen zu lassen, (beim Trockenpochen jedoch nur auf einer,) übrigens aber am besten auf allen Seiten „weil der Stos des Stempels das Haufwerk nach allen Seiten auseinander treibe.“ Das gröste Austragen lasse desshalb *Clayton*'s Pochwerk erlangen, bei welchem ein einziger Stempel, in der Mitte eines kreisrunden Siebes arbeitet; da sich aber runde Siebe schwierig aufstellen lassen, so ist man zu ebenen auf zwei Seiten, ja sogar nur auf einer zurückgegangen.

§. 26. (zu §. 171.) Der Stausatz oder der Pochsatz mit gespannten Ladenwassern. — Die Eigenthümlichkeit dieses, in der ersten Hälfte der 60er Jahre des Jahrhunderts von *Rittinger* vorgeschlagenen Pochsatzes besteht darin, dass das Austragen auf der langen Seite durch ein Sieb erfolgt, ausserhalb dessen jedoch die Trübe durch eine Wand am freien Abflusse verhindert wird, so dass sie mit der im Pochtroge einen zusammenhängenden Sumpf von gleichem Niveau bildet. Er kommt sonach mit dem von *Hofmann* in der ersten Hälfte der 40er Jahre aufgestelltem Pochsatze mit schwebendem

Sumpfe überein, aus dem der Erfinder sodann durch einen kleinen Zusatz das Austragen über den Heber (s. §. 171.) gestaltete. (Vgl. Berg- u. hüttenmänn. Ztg. Jgg. 1846. S. 38. 71.)

Die Einrichtung des Pochsatzes (Taf. LXIV. Fig. 15. *A.* Aufriss, *B.* vordere Ansicht, *C.* Grundriss) ist sonach im Wesentlichen die eines gewöhnlichen Siebpochsatzes, vor dem Austragesiebe *a* ist jedoch, in einem geringen Abstande, eine hölzerne Wand *b* aufgestellt, die auf beiden Seiten in an die Pochsäulen angelegten Pfosten *c* sitzt. Der dadurch ein- und abgeschlossene Raum reicht aber noch unter die Pochsohle *d* hinab und seine Sohle fällt unten von beiden Seiten der Mitte zu, wo am tiefsten Punkte eine Austrageöffnung *e* angebracht, die durch einen Schieber oder besser einen Hahn stellbar ist. Oben ist jener Raum ebenfalls mit einem Sprützbrete bedeckt. Dadurch wird, wie schon erwähnt, in und ausserhalb der Siebes *a* ein Sumpf erhalten, dessen äusserer Theil einen Gegendruck gegen den inneren herstellt und bewirkt, dass das in der Trübe enthaltene Mehl weniger stürmisch gegen das Sieb getrieben wird, und ruhiger hindurchtritt als bei einem gewöhnlichen Pochsatze, so dass weniger grobe Körner mit hindurchgehen, oder die Oeffnungen des Siebes verstopfend sitzen bleiben, endlich auch wohl der Druck der äusseren — und inneren, — Wassersäule den Abzug der Trübe durch *e* befördert.

Nach den bei mehrerem Bergbaue gemachten Beobachtungen soll die Gröse des Abstandes der Vorsetzwand von dem Siebe einen gewissen Einfluss auf den Erfolg des Pochens ausüben, jedoch scheinen die Ansichten über die zweckmäsige Gröse noch sehr verschieden zu sein, was auch von der Weise des Pochens und der Beschaffenheit der Erze abhängen mag. Ob ein Abstand von $^3/_4$ Zoll, wie man ihn zu Arany Idka in Ungarn als den besten gefunden zu haben meinte, dem der ganzen Einrichtung zum Grunde liegenden Principe nach, wirklich in vielen Fällen genügend sei, möchte zu bezweifeln, als wohlbegründet aber anzunehmen sein, dass, wie man zu Przibram in Böhmen erkannt hat, 5—6 Zoll zu weit sind, weil die im Wesentlichen ruhende Wassermasse in welche alsdann ausgetragen wird, zu gros ist.

Das Sieb, zu dessen Schonung, von den Stempeln entfernter zu halten, wie es empfohlen worden, muss ebenfalls, der Natur

der Sache nach, ohne Frage einen ungünstigen Einfluss ausüben.

Die Tiefe der Poch- unter der Austrage-Sohle (Siebschwelle,) will man zu $1^1/_2$ bis 2 Zoll als die beste gefunden haben. Die Anhäufung von Mehl, welche sich unter einer Böschung gegen den unteren Theil des Siebes bildet, und denselben verstopft, soll alle 12—14 Tage ausgeräumt werden; auch wegen dieser ist ein zu groser Abstand des Siebes von den Stempeln nicht günstig, weil mit ihm, der Böschung entsprechend, die Höhe des so geschlossenen Streifens der Siebfläche zunimmt.

Dass das Sieb, vornehmlich im unteren Theile, durch das Pochen angegriffen wird, gehört nicht dieser Weise des Austragens allein zu.

Was den Erfolg dieser ganzen Austragmethode anlangt, so ist der hauptsächliche Vortheil der: ein gleichförmigeres Korn austragen zu lassen und weniger todt zu pochen, weniger Schlamm — mehr Mehl, — zu erzeugen, dabei auch weniger Wartung und Unterhaltung zu erfordern; an manchen Orten will man auch mehr, sogar bedeutend mehr gepocht haben, namentlich bei minder fein eingesprengten Erzen, an anderen Orten hingegegen nicht, sogar eher weniger, und ist auch in der That zu solchem Mehrausbringen in dem ganzen Vorgange, mit seinem eher verzögernden Austragen kein rechter Grund, daher Erfahrungen solcher Art oft mehr auf dem Unterschiede der Siebsätze gegen andere damit verglichene Arten überhaupt beruhen.

In Arany Idka wollte man die Leistung des Stausatzes gegen den Schubersatz = 22 : 13, also jene um 70 Proc. gröser gefunden haben, in Schemnitz um 22,3—53,1, in Przibram (Böhmen) — wenigsteus theilweis, — um 24—40 Proc. höher. — In Freiberg (Sachsen,) hingegen hat man damit nicht mehr gepocht, wohl aber ein gleichförmigeres Korn erlangt.

(Ueber den Stausatz s. *v. Hingenau*, öster. Bergwerkszeitg. Jgg. 1868. S. 210. — *Rittinger*, Erfahrgn. Jgg. 1865. S. 13. — Jgg. 1867. S. 7. — Jahrb. d. montanist. Lehranstalten Bd. XIV. S. 201.)

§. 27. (zu §. 277. u. ff.) Schon im Bisherigen sind mehrere Eigenthümlichkeiten der westamerikanischen Pochwerke beschrieben worden, und es möge hier noch Einiges über deren Behandlung und mechanische Verhältnisse, nach denselben

Quellen (*Raymond*, Statistics, und Engineering and mining Journal, vol. IX. X.), folgen.

Die Anzahl der Stempel in einem Satze soll, nach dortigen Ansichten eigentlich möglichst gros sein, und zwar „weil die End-Stempel im Verhältnisse zu den übrigen das wenigste leisteten, daher dieser Einfluss bei einer gröseren Gesammtzahl minder hervortrete". Uebrigens sollen, um die geringere Leistung zu übertragen, die Eckstempel etwas mehr Hub bekommen als die übrigen.

Das Unterschuren soll am besten mit der Hand geschehen, „weil es dann regelmäsiger und gleichförmiger erfolge, als auf mechanischem Wege, durch Rollen u. dergl., daher den dadurch erwachsenden Aufwand weit übertrage".

(Diese Ansicht herrscht bekanntlich auch in Europa da, wo man noch nach älteren Grundsätzen verfährt; auffallend ist es jedoch dass man auch in Amerika, wo man doch sonst auf mechanische Arbeit viel Werth legt, nicht zu bedenken scheint, dass die Handarbeit gerade in diesem Falle nur so lange vorzüglicher ist, als die Arbeiter ihr Geschäft stets mit derjenigen ungestörtesten Aufmerksamkeit verrichten wie sie sein sollte, — hier sein müsste, — in Wirklichkeit aber selten ist, [vgl. §. 152.])

Nach amerikanischer Ansicht soll es ferner am zweckmäsigsten sein, die Pochwellen einhübig zu machen und ist man sogar von den früheren dreihübigen zurückgegangen. *Howlett* stellt es selbst als „Thatsache" hin, dass eine zweihübige Welle weniger leiste als eine einhübige, „weil sie den Vortheil habe, dass der Anhebungspunkt unmittelbar unter den Däumling gebracht werden könne, daher der Stempel nicht so leicht gefangen werde; gegentheils bei zweihübiger die Welle entfernter von den Stempeln gerückt werden müsse". Abgesehen von der auch übrigens mangelnden mathematischen Begründung dieser Ansicht scheint er es dabei auch für untergeordnet zu halten, dass dann die Welle in gleichem Verhältnisse mehr Umgänge, daher mit gröserem Kraftaufwande zur Ueberwindung der Bewegungshindernisse, machen muss; dass sie, — von Eisen, — bei einem an und für sich hinreichend geringem Durchmesser, mehr zittert, daher wieder verstärkt werden muss.

(Der dort vermeinte Zusammenhang von Ursache und Wirkungen ist, wenigstens aus der obigen Darstellung im Originale nicht ersichtlich, und scheint es überhaupt mit dieser Behauptung eine ähnliche Bewandtniss zu haben, wie mit dem noch hier und da in Deutschland nach altem Herkommen geltenden Satze: dass eine Pochwelle nur dreihübig sein, ein Pochrad nur 7 Ellen Höhe haben dürfe und dergl. mehr. Sehr viel hängt natürlich von der Art der Umtriebsmaschine und der Weise der Kraftübertragung ab, im Uebrigen muss aber natürlich die Länge der Heblinge für denselben Hub, folglich die Geschwindigkeit, — zunächst des Umlaufes des Angriffspunktes des Heblinges, bei nicht richtig nach der Evolvente geformten aber auch die des Anhebens des Stempels, — in umgekehrtem Verhältnisse der Hübigkeit zunehmen, (s. §. 139.) wovon die Folgen weiter unten noch zu besprechen sein werden.

Ein- und selbst zweihübige Wellen werden daher bei richtig überdachten Pochwerksanlagen in Deutschland nicht mehr angebracht oder wenigstens da, wo es etwa geschehen, bald wieder abgeworfen.

Mit obiger Vorschrift hängt vielleicht auch die Empfehlung zusammen: jedem Satze von 5 Stempeln eine besondere Welle zu geben. Jede Welle wird allerdings dadurch kürzer, also um so weniger zitternd und schwankend, aber die Anlage zusammengesetzter, der Kraftverlust durch vermehrte Bewegungshindernisse, selbst der Raumbedarf gröser werden.

Dass bei solcher Sachlage auch die Ansichten über die Reihenfolge des Anhebens der Stempel noch sehr verschieden sind, sogar wohl noch sämmtliche Stempel mit einem Male, in anderen Fällen wieder, — ohngeachtet des Austragens auf der langen Seite, in der natürlichen Reihenfolge, — angehoben werden, kann nicht Wunder nehmen.

Das Gewicht der Stempel. Nachdem früher in Californien den Stempeln ungeheuerliche Gewichte, — bis zu 2000 Pfd., — mit eben solchem Hube, — bis 4 Fus, — gegeben worden, (wobei man sich derselben freilich mehr zum vorläufigen Brechen der, bis von 2 Fus Dicke darunter gebrachten Erzwände, — durch Roste, — bediente,) ist man zwar von so ungeschlachten Maschinerieen zurückgekommen, jedoch sind die Stempelgewichte immer noch sehr bedeutend, von 750—900, seltener nur 600, Pfund, dagegen der Hub nur ein mäsiger, $9^1/_2$—10 Zoll.

Sehr gros pflegt anderentheils die Zahl der Anhübe zu sein, indem sie von 60 bis 110 pro min. beträgt. (*Howlett* der sie nicht unter 94 fallen lassen will, meint, dass mit der Vermehrung der Stempelanhübe das Ausbringen in weit gröserem Verhältnisse zunehme, als die Hubzahl und der Kraftbedarf.

Bei einem der besteingerichteten Pochwerke sei folgendes Verhältniss gefunden worden:

Bei 60 Anhüben pr. min. 1,36 Pferde Kraftbedarf, $4^1/_2$ Tonnen Leistung pr. Std.,
90 » » » 2,04 » » 10 » » » »
100 » » » 2,22 » » $15^1/_2$ » » » »
Bei Trockenpochwerken sei das Verhältniss nicht ganz dasselbe.

Obschon nun, besonders bei Nasspochwerken, der lebhafte Gang auf das Austragen, nach Menge und Korngröbe einen vortheilhaften Einfluss ausübt, (vgl. §. 182.) so stellen sich doch zumal auch die dort angenommene Wirkung des Luftstoses (?), vollends bei Nasspochwerken, doch nur eine überaus beschränkte sein kann, jene Angaben als sehr auffallend dar.

Einen gröseren Einfluss könnte auf das Verhältniss des verminderten Kraftbedarfes der Aufsprung der eisernen Stempel nach jedem Niederfalle ausüben, der schon bei 10 Zoll Hub $1^1/_2$ Zoll betragen soll, denn wenn, bei schnellem Gange, der Stempel gerade im Augenblicke des höchsten Aufsprunges von dem Heblinge wieder erfasst wird, so ist jener um eben so viel weniger hoch, also auch mit eben so viel weniger Kraft zu erheben, um dennoch den vollen Niederfall — (dort also 10 Zoll,) — zu machen, ganz nach demselben Vorgange, nach welchem beim Erdbohren mit eisernem Gestänge und ohne Freifallstück, das rechtzeitige Erfassen des Drückels nach dem Aufspringen des Bohrers die Leistung der Arbeiter erfahrungsmäsig bedeutend erhöht.

Anderentheils wird übrigens bei schnellem Umgange der Pochwelle, zumal bei einhübigen Wellen, zu gröserer Höhe hinaufgeworfen als ihn der Hebling hebt, (freilich auch leichter gefangen.)

Sollen z. B. 105 Anhübe pro min., zu 10 Zoll, gemacht werden, so würden sie zu völlig freiem Falle

$$t = n\sqrt{\frac{2h}{g}} = 105\sqrt{\frac{2.10}{42.9{,}8088}} = 28{,}334 \text{ Secunden brauchen;}$$

wenn aber auf die Beförderung des freien Ab- und Nieder-Falles auch nur $^1/_3$ mehr Zeit, also sehr wenig, gerechnet wird, so ist der gesammte Zeitbedarf

37,78 Sec., (den Ueberhub durch Aufwerfen noch ganz ungerechnet.) Es bleiben dann für das Anheben nur 22,22 Secunden Zeit, was eine Umlaufsgeschwindigkeit von $\frac{105 . 10}{12 . 22,22} = 3,94$ Fus pro sec. bedingt, mit der der Angriffspunkt am Stempel angehoben werden muss.

Etwas anderes ist es natürlich bei Stempeln deren Ab- und Nieder-Fall durch Dampf- oder Luft-Druck, (s. oben §. 21. d. Nachtr.) beschleunigt wird, die desshalb auch, wie z. B. bei *Wilson*'s Pochwerk, bis 200 Anhübe pro min. machen können.

Bei *Chatmer*'s Pochwerk wenigstens 150 Anhübe, dabei mit 16 Zoll Hub und 15 Ctnr. schweren Stempeln. (S. Polyt. Centralbl. Jgg. 1851. S. 1348.)

Die Leistung soll bei den meisten Trockenpochwerken pro Pferdekraft und Stempel in 24 Stunden $1^1/_4$ Tonne (2500 Pfd.) sein, die jedoch, je nach der Feinheit bis zu 0,45 Tonnen herabgeht; freilich wird nachher noch in der Mühle gemahlen.

Nach anderen Angaben pocht ein Pochwerk bei 98 bis 100 Anhüben pro min. mit 22 Pferdekraft in 12 Stunden leicht 7 Tonnen.

Pocheisenabgang rechnet man pro Tonne durchgepochtes Haufwerk $^1/_2$—1 Pfd. — Bei den besten Pochwerken dauern die Eisen 5 Monate, (gewöhnlich aber nur 6 Wochen,) und sind dann bis auf etwa $^1/_3$ des anfänglichen Gewichtes abgenutzt.

In Australien, wo die Bauart und Betriebsweise der Pochwerke zum Theil andere sind, verarbeitet nach *Raymond* a. a. O. ein Stempel von 4—800 Pfd. Gewicht, mit 40 bis 80 Anhüben von 6—16 Zoll Höhe, mit 0,7—1,64 Pferdekraft, in 24 Stunden 2000 bis 5200 Pfd. wobei er 8—29 litres Wasser pro min. verbraucht.

Auch hinsichtlich der Verwendbarkeit der Pochwerke scheinen sich im westlichen Amerika die Ansichten gegen sonst verändert zu haben; denn während man früher meinte, dass sich Pochwerke für Erze mit Freigold nicht eigneten, weil die Goldtheilchen breit gedrückt würden und so im Wasser fortgingen, hält man jetzt gegentheils gerade die Pochwerke für geeignet, das Gold körnig und doch fein zertheilt zu liefern, zugleich das Verarbeiten von sehr verschieden grobem Haufwerk zu gestatten.

Zwei auch dort erkannte Mängel dürfen jedoch nachträglich nicht unerwähnt bleiben, 1) dass mit der Gröbe der untergeschurten Stücke der Hub vermindert wird, (dennoch aber

nicht danach allgemein gestellt werden kann, weil er mit fortschreitender Zerkleinung auch wieder zunimmt;) 2) dass sich der Kraftaufwand nicht von selbst in ein richtiges Verhältniss zur Leistung stellt, weil das Lastmoment, — Gewicht, Hub, sammt den ganzen Bewegungshindernissen, — somit die nöthige Kraft, dieselben bleiben, ob der Stempel, je nach der Beschaffenheit des Haufwerkes viel oder wenig Widerstand findet, wogegen bei Walzwerken wenn sie leer gehen, nur Bewegungshindernisse zu überwinden sind; — in gewissem Grade auch Schlepp- und Koller-Mühlen, nur dass bei diesen mit der beabsichtigten, wenn schon nicht immer ausgeübten Arbeit, auch die zu bewegenden Gewichte der arbeitenden Theile gröser werden.

S. über das Bisherige *Raymond*, Statistics of mines and mining, p. 651 et s. und Engineering and mining Journal, vol. XI. p. 25 et s.

§. 28. (zu §. 202.) Die Schleudermühle. — Die im Jahre 1862 von *Rittinger* aufgestellte sogenannte Schleudermühle bewirkt das Zerkleinen durch einen Stos den das Haufwerk erleidet, indem es durch Centrifugalkraft gegen einen festen Widerhalt geworfen wird. Die Einrichtung dazu ist folgende. Eine horizontale eiserne Scheibe *a* (Taf. LXIV. Fig. 16. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) mit darauf befestigten radialen Flügeln *b*, sitzt auf einer stehenden Spindel *c*, mittels welcher sie in schnelle Umdrehung gesetzt werden kann. Diese Scheibe ist von einem festliegenden, auf der inneren Seite mit starken Zähnen versehenen gusseisernen Kranze *d* umgeben, und sammt diesem in ein Gehäuse *e* eingeschlossen. Das durch den Deckel des letzteren auf die Mitte der Scheibe aufgegebene Haufwerk wird von den Flügeln mitgenommen, durch die Centrifugalkraft hinaus und gegen die Zähne des Kranzes geschleudert und an diesen zerbrochen, worauf es durch den zwischen letzterem und der Scheibe bleibenden Zwischenraum hinabfällt, und durch zwei Schlünde *f*, — (auch wohl nur einen,) — abgeführt wird. Da auf diese Weise natürlich nicht aller Vorrath hinreichend, am wenigsten gleichmäsig zerkleint ausfällt, so wird er in einer Separationstrommel sortirt und das Grobe nochmals auf die Scheibe gebracht.

Der Kranz *d* muss natürlich in dem Gehäuse fest eingekeilt sein. Die Weite des Zwischenraumes zwischen der Scheibe und

dem Kranze soll nach *Rittinger* je nach der beabsichtigten Korngröbe verändert werden, da jedoch nach ein Mal erfolgtem Anschlagen eine weitere Wirkung auf das nunmehr nur in der Umfläche der Scheibe herumgeführte Haufwerk nicht mehr ausgeführt werden kann, (ausgenommen eine zerreibende,) so möchte es hinreichen jenen Abstand nur überhaupt weit genug zu machen, damit Alles hindurchfällt und sich nichts stopft, wodurch die Flügel leicht abgebrochen werden könnten, wenigstens die Scheibe aufgehalten würde.

Wenn, wie es nothwendig das Zerkleinte einer Siebtrommel unmittelbar zugeführt wird, so ist dessen Abführung nur nach einer Seite, durch einen Schlund, dem durch zwei vorzuziehen, was freilich wieder den Zugang zum oberen Halslager, für das Schmieren u. dergl. erschwert.

Rittinger sagt, (Aufber. S. 57.) dass 800 bis 1000 Umgänge pro min. einer Scheibe von 30 Zoll Durchmesser hinreichten die härtesten Stoffe zu zerkleinen.

Von quarzigen Bleierzgraupen von 6 millim. Durchmesser wurden mit 5 Pferdekraft in 1 Stunde 8,2 öster. Cub.-Fus zu Mehl von 1,5 millim. Gröbe zermalmt, daher pro Pferdekraft und Stunde 240 Pfd.

In der Schleudermühle liegt das Ansprechende, dass die Zerkleinung durch einen einfachen Apparat bewirkt wird auch die Wirkung durch Vergröserung der Umgangszahl beliebig zu steigern möglich scheint; weniger zusagend ist es dagegen, 1) dass die Arbeitsleistung nicht in ein fest bestimm- und regelbares Verhältniss zu dem Kraftaufwande steht, daher noch weit mehr als bei dem Pochwerke die Leistung bei einem und demselben Kraftaufwande sehr verschieden sein, 2) ebensowenig der Grad der Zerkleinung willkürlich regulirt werden kann, sogar dabei viel vom Zufalle abhängt; zudem 3) das noch nicht hinreichend Klare einer weiteren Wirkung entzogen ist, entgegengesetzt dem Pochwerke und bis zu einem gewissen Grade auch dem Walzwerke.

Auch die Abnutzung der Zähne und Flügel ist nicht unbedeutend und es scheinen alle diese Umstände zusammen Ursache gewesen zu sein, dass sich der Gebrauch der Schleudermühle nicht verbreitet, ja nicht einmal erhalten hat.

Ganz von gleichem Character scheint die Zerkleinungsmaschine von *Hall* zu sein, bei der in einem cylindrischen, gusseisernen, innen mit quadratischen Vorsprüngen versehenen Mantel eine Welle mit sechs flachen,

(schaufelförmigen,) Armen schnell umläuft, und den aufgegebenen Vorrath, (goldhaltigen Quarz,) gegen die Vorsprünge wirft, zerschellt und als feines Mehl (?) austreten lässt. — Die Arme stehen von dem Mantel 2 Zoll ab. — Mit 6 Pferdekraft soll in einer Stunde 1 Tonne ungebrannter oder $1^1/_2$ Tonne gebrannter Quarz zermahlen werden. (Berg- u. hüttenmänn. Ztg. Jgg. 1863. S. 243.)

§. 29. Der Schleudermühle schliesst sich, der Weise der Zerkleinung nach der Brecher und Pulverisirer von *Whelpley* und *Storer* an, nur dass bei ihm die Wirkung nicht allein von der Centrifugalkraft ausgeht. Sie wurden von den Erfindern zur Vorbereitung der Erze für ihre besondere Weise des Röstens aufgestellt.

Der hier wesentlich in Betracht kommende ist der Brecher.

Der Boden eines feststehenden, niedrigen, eisernen Cylinders *a* (Taf. LXIV. Fig. 17. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) wird durch eine starke eiserne Scheibe *b* an einer stehenden Spindel *c* gebildet, auf welcher Scheibe vier Flügel, mit eisernen Blöcken *d* an der Umfläche, befestigt sind. Das zu zerkleinende Erz wird ununterbrochen oben in den Cylinder eingetragen, während dessen die Scheibe in so schneller Umdrehung erhalten, dass die Stücke schon im Herabfallen und bevor sie die Fläche der Scheibe erreichen, von den Blöcken *d* erfasst und zerschlagen, sodann die Bruchstücke gegen den gusseisernen Cylinder geschleudert, dort weiter zerkleint und durch ihn hindurchgetrieben werden. Die Blöcke sollen aus so hartem Weisseisen bestehen „dass es Glas schneidet".

Der Cylinder soll mit verschieden weiten Lochungen versehen sein, zu oberst die weitesten, unten die engeren.

Da auf diese Weise nur feiner (?) Sand dargestellt wird, so gelangt dieser für weiteres Zermalmen in den Pulverisirer, einer Vorrichtung deren Character zwar ein anderer, mehr der einer Art Mühle ist, die jedoch der Vollständigkeit des Zusammenhanges wegen gleich hier mit beschrieben werden soll.

Er besteht nehmlich aus einem Rade auf horizontaler Welle mit radialen Flügeln nach Art eines Ventilators, und 24 Armen, von hartem Weisseisen, 6 Zoll lang und $3^1/_2$ Zoll breit, von einem eisernen Mantel umschlossen, zwischen dem und den Flügeln ein Zwischenraum bleibt. Der gebrochene Vorrath tritt am Umfange ein, wird von den Flügeln mit herumgenommen,

und reibt sich, da er sich zwischen diesen und dem Mantel stopft, unter einander selbst zu ganz feinem Staube.

Auf derselben Welle sitzt neben dem Rade, durch eine Scheidewand davon getrennt, ein wirklicher Wettersauger, der das hinreichend feine Mehl durch eine Oeffnung um die Welle herum aussaugt, — während der noch zu grobe Sand an die Umfläche zurückfällt, — und in eine Anzahl Staubkammern hinaustreibt, an deren Ende ein zweiter Wettersauger steht.

Die Scheibe des Brechers hat $3^1/_2$ engl. Fus Durchmesser und 4 Flügel; sie macht wenigstens 1000 Umgänge. Bei hinreichender Geschwindigkeit sollen nur die Kanten der Flügel und Schlagblöcke angegriffen werden, dagegen bei geringerer die Abnutzung allgemeiner sein. Der Cylinder hat 18 Zoll Höhe. Das Gewicht der Scheibe ist 3600 Pfd.

Auch der Pulverisirer, von 40 Zoll Durchmesser und der zugehörige Ventilator machen 1000 bis 1025 Umgänge pro min.

Der Brecher soll in 24 Stunden mehr als 200 Tonnen Quarz, in Stücken von 3—4 Zoll aufgegeben, zu grobem Sande verarbeiten, pro Tonne und Stunde mit $1^1/_2$ Pferdekraft; man könne aber auch Stücke von 20 bis 30 Pfd. aufgeben.

Für milde Massen hat der Siebcylinder Löcher von $^1/_2$—$1^1/_2$ Zoll Weite und ist von Kesselblech.

(Nach *Silversmith*, practical handbook p. 162. soll in dem Pulverisirer das Zerreiben „mit Hülfe der Luft" [!] erfolgen, auch mit ihr so viel als mit 20—30 Stempeln geleistet werden. Mit $^1/_{15}$ Pferdekraft könne man in der Stunde 1500 Pfd. Quarz zerreiben.)

Der Brecher und Pulverisirer soll das feine Gold im Quarze körnig lassen, nicht breit drücken; er ist aber trotz aller Bemühungen unvollkommen geblieben und desshalb, wie so manche andere Maschinen wieder abgeworfen worden.

Eine Hauptschwierigkeit begründete das starke Zittern in Folge der grosen Umlaufsgeschwindigkeit und Erschütterung.

(Vgl. Originalschrift von *Whelpley & Storer*, — Berg- u. hüttenmänn. Ztg. Jgg. 1867. S. 249. — *Raymond*, Statistics p. 655. — *Silversmith*, a. a. O.)

§. 30. Der Desintegrator, — von *Carr*, schliesst sich, seiner Wirkungsweise nach, den vorbeschriebenen Maschinen an.

Er besteht aus, ursprünglich zwei, — in der vervollkommneten Weise vier, — Siebtrommeln *a*, *b*, *c*, *d*, (Taf. LXV. Fig. 1. *A*. Längen-, *B*. Quer-Durchschnitt, rechtwinklig auf die Achse,) welche, concentrisch in einander sitzend, von einem trommelförmigen Mantel eingeschlossen sind und nach abwechselnd entgegengesetzten Richtungen umlaufen, *a* und *c* nach der einen, *b* und *d* nach der andern.

Nach der ursprünglichen Einrichtung von *Carr* sasen die — nach derselben zwei, — Trommeln auf zwei Wellen, deren eine, hohle und kürzere, auf die andere massive aufgesteckt war; da jedoch solche Wellen schon wegen des erschwerten Schmierens, noch dazu bei entgegengesetzter Richtung der Bewegung, warm gehen, so sind sie jetzt, nach der Verbesserung von *Haurez* aus zwei massiven von einander unabhängigen, ebenfalls in einer Achse liegenden Theilen, *f* und *g*, dargestellt, deren einer also die Fortsetzung des anderen bildet, auf deren einem *f*, die Trommeln *a* und *c*, auf dem anderen *g*, die Trommeln *b* und *d* sitzen. Die Welle *f* ruht in den Lagern *h*, *h*, die Welle *g* in denen *i*, *i*, erstere wird durch die Riemenscheibe *k* nach der einen, die andere durch *l* nach der anderen, entgegengesetzten Richtung, — mittels eines gekreuzten Riemens, — bewegt.

Die Stäbe der innersten Trommel *a* sind mit dem einen Ende in einer auf der Welle *f* sitzenden Scheibe *m*, mit dem anderen Ende in einem Ringkranze *n* befestigt, der in einem gröseren Halbmesser wieder die Stäbe *c* trägt, deren andere Enden in einem ähnlichen Ringkranze *o* sitzen. Eben so sind die Stäbe *b* und *d* mit je einem Ende in einer auf der Welle *g* sitzenden Scheibe *p*, mit dem anderen in den Ringkränzen *q* und *r* befestigt.

Die Stäbe der beiden Trommeln sind sonach zwischen einander hineingeschoben, eben so die zugehörigen Ringkränze *o* und *q*.

Die eine Seitenwand des Mantels ist ringförmig um die Welle herum ausgeschnitten; auf dem nach Innen umgekrämpten Rande dieses Ausschnittes ruht und dreht sich der Kranz *n*.

Durch jenen Ausschnittt wird der zu zerkleinende Vorrath aus dem Schlunde in die innerste Trommel eingeführt, von dieser mitgenommen und zunächst gegen ein feststehendes Messer *t* geworfen und daran gebrochen welches von der Seite her in die Trommel hineinragt, sodann von den Stäben der Trommel *a* erfasst, weiter gebrochen und durch deren Zwischenräume hinausgeworfen. Hier kommen sie in den Bereich der ihrer Wurfrichtung entgegen laufenden Stäbe *b*, welche sie sofort kleiner schlagen, wieder hinaus und gegen die Stäbe *c* werfen; hier wiederholt sich derselbe Vorgang und eben so bei der Trommel *d* aus der endlich der Vorrath als ein feines Mehl in den Mantel *e*

gelangt und aus diesem durch einen Schlund *f* im unteren Theile *u* hinausgeht.

Zweckmäsiger ist es das Messer oben, über der Welle, anzubringen und unten aufzugeben, weil dann die gröseren Stücke mit desto mehr Gewalt gegen ersteres hinaufgeschleudert und zerbrochen werden, und dann zurückfallen ohne sich zu stopfen.

Mit dem Durchmesser der Trommeln nimmt natürlich auch deren Umlaufsgeschwindigkeit zu.

Die Stäbe sind, wie die ganze Maschine, von Eisen, oder auch von Stahl. Der Durchmesser der Trommeln kann verschieden sein. Der gröste, der äussersten Trommel, ist für feste und schwere Stoffe nach *Carr* 1,9 mètr., der kleinste 0,9 mètr.; zwischen den äussersten Stäben und dem Mantel soll hinreichender Spielraum sein, damit sich die ausgeworfenen Massen nicht stopfen; nach *Carr* nicht unter 0,375 mètr., für plastische Stoffe sogar 2—3 Mal so viel.

Der Desintegrator hat also den Character einer Schleudermühle, (welche dem Erfinder *Carr* ebensowenig als *Haurez* bekannt gewesen zu sein scheint,) mit Verstärkung der Wirkung durch die entgegengesetzte Bewegung der Stabringe.

Einfacher lässt sich der Apparat darstellen durch die schon oben erwähnte Zusammenstellung von nur zwei Trommeln, mit engeren Zwischenräumen, (bei denen sogar die anderen Enden der Stäbe ohne Ringkränze, frei lagen;) ja sogar nach *Haurez* nur einer beweglichen und einer festen, wobei sich auch nur eine Welle zu bewegen hat, und was dennoch eine grösere Leistung erlangen lassen soll als von einem Pochwerke.

Besser als das, ebenfalls oben erwähnte Aufstecken einer hohlen Welle auf eine massive, ist es nach *Carr* schon: beide Wellen hohl zu machen und auf eine unbewegliche, wie auf einen Dorn, aufzustecken; noch besser natürlich, wegen des vollständigeren Schutzes der Hülsen vor Staub, die oben beschriebene Weise ganz getrennter Wellen, obschon es auch dabei immer noch ein Uebelstand ist, dass die eine Welle auf eine grösere Länge über ihre letzte Unterstützung hinaus in die Trommel hineinragen muss. Für vorzüglicher hält es ferner *Haurez* die Trommel horizontal und die Welle vertikal zu stellen, weil dann nicht die Schwerkraft der Centrifugalkraft entgegenwirke, auch der Mantel wegbleiben könne.

Lässt man das Messer *t* weg, so stopfen sich die grosen Stücke sehr bald in der innersten Trommel. Bringt man ferner feuchtes Haufwerk z. B. Kohlen in die Maschine, so bildet der ausgeworfene Staub an der inneren Mantelfläche sehr bald eine feste Kruste die den Gang aufhält.

Die Stäbe sollen sich sehr gut halten aber stark abgenutzt werden, wie denn auch der Aufwand an Schmiere bedeutend ist. Bei plastischen Stoffen soll man, um die Stäbe zu reinigen, die Trommeln zeitweilig umgekehrt gehen lassen, was übrigens auch sonst zweckmäsig sein möchte, um die Abnutzung nicht einseitig erfolgen zu lassen.

Nach *Haurez* sollen Trommeln von 1,2 mètr. gröstem Durchmesser einen mittleren Kraftaufwand von 10—12 Pferden verlangen und bei 3 bis 400 Umgängen pro min. stündlich 10 Tonnen Steinkohlen zerkleinen; (zu Anzin in Frankreich zerkleinten sie gegentheils täglich 400 Tonnen.)

Nach *Carr* soll eine Maschine von 1,372 mètr. Durchmesser 15, oder der Sicherheit wegen besser 20 Pferdekräfte haben, für milde Stoffe (z. B. Superphosphat,) 400, für festere wie Kohlen, gebrannte Knochen 550 bis 650 Umgänge pro min machen.

(Wenn sich übrigens bei 1,22 mètr. gröstem Durchmesser die Geschwindigkeiten der einzelnen Trommeln, nach *Haurez* wie 15 : 18 : 21 : 24 (auch bis 27) mètr. pro sec. verhalten sollten, so müssten freilich die Abstände, also die Unterschiede der Halbmesser merklich gröser sein, als sie gewöhnlich dargestellt und ausgeführt werden.)

Das Reinigen kann bei trockenen Kohlen alle 12, muss dagegen bei feuchten alle 4—5 Stunden erfolgen.

(Vgl. die Broschüre von *Richardson* und *Haurez* in *de Cuyper*, revue univers t. XXVII. p. 623. — Revue de l'exposition de Paris, de 1867. p. 572.)

Vermag auch der *Carr*'sche Desintegrator durchaus nicht die überschwenglichen Lobpreisungen Mancher zu rechtfertigen, die ihn, mit *Haurez* weit über das Pochwerk und Walzwerk, „als überwundene Standpunkte" setzen, möchte er am wenigsten, — schon der, doch im Wesentlichen nur einseitigen Befestigung der Stäbe halber, — für wirklich harte, feste Gesteine, Gang- und Erz-Arten genügen, so eignet er sich doch recht wohl um spröde, nicht zu feste Stoffe, wie Steinkohlen, vollends mürbere wie Mergel, gebrannte Knochen u. dergl. zu zerkleinen; ja selbst weiche plastische Massen sollen sich unter seiner Behandlung nicht zusammenballen.

§. 31. (zu §. 237.) Der Brecher — Steinbrecher, die Steinquetschmaschine, der Nussknacker u. s. f. — hat, seit der ersten

Erfindung von *Blake* (*Whitney-Blake*,) im Jahre 1858 vielfache Anwendung und grose Verbreitung bei der Aufbereitung gefunden, zugleich auch so verschiedene Abänderungen erfahren, dass er gegenwärtig eine ziemlich zahlreiche Gruppe von Zerkleinungsmaschinen bildet, deren hauptsächliche Verschiedenheiten im Folgenden in den Umrissen beschrieben werden sollen.

Unterscheiden lassen sich wesentlich:

a) Brecher mit einem,
b) dergleichen mit zwei beweglichen Backen;
c) Brecher mit nur einem aber doppelt wirkenden Backen;
d) Brecher welche, der ursprünglichen Einrichtung entsprechend, nur drückend,
e) solche die zugleich zerreibend wirken;
f) Brecher von ganz anderer Einrichtung, ohne Backen.

§. 32. Die nächste Abänderung der ursprünglichen Form des Brechers ist die ihm auf der Georg-Marienhütte in Hannover gegebene, jetzt in Deutschland gebräuchlichste, jedoch auch in Amerika eingeführte; (Taf. LXV. Fig. 2. *A.* Aufriss, *B.* obere, *C.* vordere Ansicht ohne Brechbacken.)

An dem Excentric *a* der Schwungradwelle *b* hängt die Zugstange *c*, an diese ist die Büchse *d* angesteckt, in der die beiden Gelenkglieder *e*, *e'* sitzen; das eine derselben *e*, stemmt sich gegen das feste Widerlager — Futterkeil, — *f*, mit dem Stellkeile *g* dahinter, das andere *e'* gegen den beweglichen Brechbacken *h*, der sich um *i* dreht; auf diesen ist die Futterplatte *k* aufgeschraubt.

So ist also auch hier, wie bei der ursprünglichen Einrichtung durch die beiden Gelenkglieder *e*, *e'* ein Kniehebel gebildet, durch den die Kraft auf den Brechbacken übertragen wird, und ist der Unterschied wesentlich nur der, dass dort das Kraftmoment noch durch einen geradlinigen Hebel gesteigert wurde.

Auch in Amerika scheint man jene ursprüngliche Einrichtung nicht mehr, die andere vielmehr als das System *Avery-Blake*, anzuwenden, zumal bei jenem durch das Schwungrad der Zugang zu dem Stellkeile *g* erschwert wird.

Eine Kautschukfeder *l*, — ein Kolben mit dahinter liegenden Kautschukscheiben, — dient dazu, den Rückgang des

beweglichen Backens zu beschleunigen, was namentlich dann rathsam, wenn sich das Gelenkglied *e'* nur dagegen stemmt, nicht durch einen Bolzen damit verbunden ist; *m* ist der feste Brechbacken gegen den *h* wirkt. Die Veränderung des Hubes, (Ausschubes,) und der Weite des Brechmaules, wird auch hier durch Höher- und Tiefer-Stellen des Stellkeiles bewirkt.

Noch einfacher hat man sogar auch die Zugstange *c* unmittelbar mit der Kolbenstange eines Dampfcylinders verbunden, — (durch diese ersetzt,) — der gleich auf dem Stuhle des Brechers steht. Diese Einrichtung ist allerdings einfacher; sie schliesst aber jede Umsetzung, jede Steigerung des Momentes aus und muss desshalb auch der Dampfkolben soviel Spiele machen als man von dem Brecher verlangt, so ist dabei noch dazu die Dampfmaschine dem ganzen Staube ausgesetzt, den das trockene Brechen erzeugt; (wovon später mehr.)

Eine weitere Veränderung des Hubes lässt sich durch die Eisenscheiben *n* bewirken, welche unter oder über der Büchse *d* an die Zugstange *c* angesteckt werden. Ueber der Büchse angesteckt, wird der Winkel den beide Schenkel im tiefsten Stande miteinander machen, weniger stumpf, der Ausschub daher bei gleicher Hubhöhe gröser; durch Anstecken unter der Büchse kleiner.

Auch hinter dem festen Brechbacken *m* ist ein Futter eingesetzt, durch dessen Verstärkung oder Schwächung man ebenfalls die Weite des Brechmaules und somit die Gröbe der darzustellenden Bruchstücke verändern kann.

Der Futterkeil wird durch einen Splint *o* am Herabfallen verhindert, der in den beiden Seitenplatten des Gestelles sitzt.

Das Gestelle ist natürlich, wie bei allen Brechern, des zu leistenden grosen Widerstandes wegen, ganz von Eisen gegossen.

Die Gelenkglieder *e* und *e'* bestehen aus so breiten, durchbrochenen Eisenplatten, dass sie die Brechbacken auf die ganze Breite fassen können, wogegen sie am hinteren Ende der Büchse entsprechend schmal zu sein pflegen.

Einen wichtigsten Theil des Brechers bilden natürlich die Backen, nach Material, Form und sonstiger Einrichtung.

Als Material wurde anfangs und wird noch jetzt häufig für die Arbeitsplatten *i* das härteste Weisseisen empfohlen, ja sogar von solcher Härte „dass es Glas schneiden könne"; auch Schalenguss. Bei Verarbeitung fester Gesteine ist jedoch weder Eisen noch selbst Stahl widerstandsfähig genug, indem sie schnell

abgenutzt, ja sogar oft zerbrochen werden, selbst wenn sie, nach *Blake*'s Empfehlung, mit Zinkguss hinterfüttert werden. Besser hat sich Schmiedeeisen gehalten, (zu dem man anfangs nothgedrungen griff, als Brechplatten von ersterem Material gar nicht oft und schnell genug geliefert werden konnten.) Abgesehen von längerer Dauer gewährt Schmiedeeisen (zuerst Kesselblech,) sogar noch den Vortheil, dass es die Gestein- und Erz-Wände besser und sicherer fast als das glatte und harte Gusseisen u. dergl.

(In Amerika erhalten allerdings die weisseisernen Futterplatten der Brechbacken bis zu 4 Zoll Dicke, wesshalb sie vielleicht weniger oft zerbrechen.)

Die Einrichtung betreffend so ist mehrfach empfohlen und auch ausgeführt worden die Brechplatten unten etwas breiter zu machen, um mehr zu verhindern dass beim Brechen von sprödem Vorrathe die Stücke oben hinausgeworfen werden, wobei dann natürlich auch die Seitenwände des Gestelles nach unten divergiren müssen; völlig wird jedoch jener Zweck dadurch nicht erreicht, daher auch die Anbringung von Schutzklappen über dem Brechmaule empfohlen wird.

Verschieden sind auch die Ansichten über die Gestalt der Arbeitsfläche der Platten. Ursprünglich bekamen dieselben und bekommen noch jetzt häufig Zähne von solcher Gestalt, dass im Querschnitte ein wellenförmiges Profil entsteht, das sich besonders zum Brechen minder fester Massen gut eignen soll.

(Nach *Schwarzkopf* (s. Verhandlungen des preuss. Gewerb-Vereins, Jgg. 44. S. 108.) sollen stumpfwellige Zähne gerade bei festem Vorrathe mehr kleine Steintrümmer und Grus erzeugen als schärfere und tiefer eingeschnittene.)

Für feste Massen sind auch mit Schwalbenschwanz eingesetzte Stahlzähne empfohlen worden, (Taf. LXV. Fig. 3.) die man leicht erneuern könne. Bei ihnen soll nach dem Zusammenbeissen der Abstand *a b* der Platten von einander nicht gröser sein als der Zwischenraum *c d* zwischen den Zähnen. (S. Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1865. S. 217. — aus dem Monatsblatte für den Gewerbverein von Hannover Jgg. 1869. S. 90.)

Bei festen Gangmassen möchten indess dergleichen eingesetzte Zähne kaum hinreichende Festigkeit und Dauer besitzen.

Man hat jedoch ebene Platten ohne alle Zähne, namentlich solche von zähem Material sehr brauchbar gefunden, zumal sich Zähne und Unebenheiten überhaupt schnell abarbeiten.

Der bewegliche Backen muss natürlich an beiden Seiten dicht anschliessen, damit nichts daneben durchfällt.

Der feste Brechbacken wird mehrentheils saiger gestellt; will man aber grösere Stücke aufgeben, auch rückwärts geneigt, wodurch das Brechmaul oben mehr Weite bekommt.

Bei dem Brecher von *Schwarzkopf*, der übrigens eine der beschriebenen ganz gleiche Einrichtung hat, (s. Verhandlungen d. preuss. Gew.-Vereins Jgg. 44. S. 107.) ist unter der unteren Mündung des Brechmaules noch eine von der Kraftmaschine mitbewegte, gerippte Walze *a* (Taf. LXV. Fig. 4.) angebracht, die als der Gegensatz einer Aufgebewalze, das Austragen, je nach der ihr ertheilten Umdrehungsgeschwindigkeit fördern oder hemmen, also das Auswerfen des Zerkleinten und dadurch den Grad der Zerkleinung regeln soll.

Denselben Zweck, mehr jedoch zur Bestimmung der Gröbe der dargestellten Bruchstücke kann man auch, nach *Huet & Geyler* (cf. Revue de l'exposition de Paris, 1867. p. 559.) einen Splint *a* (Taf. LXV. Fig. 5.) quer unter der Mündung anbringen der, je nach der abzutragenden Menge, durch Schrauben höher oder tiefer gestellt wird. Dadurch wird jedoch die Leistung überhaupt vermindert. (Diess, — das Stopfen, — zu verhüten empfehlen *Huet & Geyler* a. a. O. einen Wasserstrahl einzuführen, der freilich in anderer Hinsicht von sehr fraglichem Werthe sein würde.)

Im Uebrigen ist bei dem Brecher von *Huet & Geyler* die Kautschukfeder am unteren Ende des Brechbackens angebracht, wo sie auch während des Ganges leichter zugängig und stellbar ist.

§. 33. Behandlung des Brechers. — Trockener Vorrath bricht sich am besten, feuchter ballt sich im Brechmaule gern zusammen und bleibt sitzen, daher es nicht taugt nass zu brechen, ja schon klares Haufwerk, wie es aus der Grube kommt, schlecht fördert. Das Maul wird dabei glatt und die Leistung gering. In diesem Falle soll ein Zusatz von Asche gute Dienste leisten.

Beim Brechen trockener, nicht schmantiger Wände bedarf es nur eines kleinen Ausschubes.

Je nach der Bauart und Kraft des Brechers kann man auch verschieden grobes Haufwerk aufgeben.

Am oberen See in Nordamerika giebt man nach *Raymond* (Statistics et s. 650.) Stücke von 18 Zoll Dicke und 24 Zoll Länge auf den Grobbrecher, die dann einem Feinbrecher zugehen. Selbstverständlich ist bei einem solchen Zusammenarbeiten in irgend gut eingerichteten Aufbereitungswerkstätten der grobgebrochene Vorrath erst über eine Sortirvorrichtung (Trommelsieb oder dergl.) zu führen, damit nicht auch das schon hinreichend Klare noch durch den Feinbrecher geht.

Je gröser die Stücke aufgegeben werden, desto näher bleiben sie der Drehungsachse des Brechbackens, der daher auch mit desto gröserem Momente darauf wirkt.

§. 34. Mechanische und Leistungs-Verhältnisse.

Wenn der Brecher, wie am gewöhnlichsten, durch einen Riemen von der Schwungradwelle aus bewegt wird, so darf er nicht langsam gehen, weil sonst der Riemen, des grosen Widerstandes halber, auf der Scheibe rutscht; der Brecher soll nicht langsam drückend, sondern mehr stosend wirken.

Auf der Grube Churprinz bei Freiberg macht der Grob-Brecher pro min. 213 Spiele, der Feinbrecher 156. (Jahrb. f. d. sächs. Berg- u. Hütt.-Mann, Jgg. 1867. S. 175.) Auf der Grube Himmelfahrt (ebendort,) musste der Brecher wenigstens 180 Spiele pro min. machen, wenn der Riemen nicht gleiten sollte. Ohne Riemenübertragung können, — ja müssen, — sie langsamer gehen; (so weit man sich mit der geringeren Leistung begnügt,) weil sonst die Umtriebsmaschine zu viele Spiele zu machen hätte.

Auf die Gestalt der Zähne wird von Manchen viel Werth gelegt. Wellige Zähne sollen für grusigen, splitterigen Steinschlag; (nach den Verhandlungen des preuss. Gewerbvereines Jgg. 1844. S. 108. und dem Engineer, Jgg. 1864. p. 313.) bei $1^1/_2$ preuss. Zoll Abstand $^1/_2$ Zoll Tiefe, für eckigen Strasenschotter $^3/_4$ Zoll Tiefe bekommen, ihr Profil also Winkel von 113 und von 90 Grad bilden, auf dem Rücken aber $^1/_8$—$^1/_4$ abgerundet sein. Der bewegliche Backen soll mit dem festen einen Winkel von ca. 27 Grad machen.

Nach dem Civilingenieur, (N. F. Bd. XI. S. 310.) sollen dagegen für Erzeugung von Steinschlag die Zähne bei 65,5 millim. Abstand 20 millim., für Massen bei denen eine mehrere Staubbildung nicht schadet 12—13 millim. hoch sein.

Die untere Weite des Maules soll für hartes Gestein $1^1/_4$ bis $1^1/_2$ Zoll, der Ausschub, nach *Blake*, $^1/_4$—$^1/_2$ Zoll betragen.

Die Schenkel des Kniehebels sollen so leicht gebaut sein, dass bei etwa eintretendem, zu grosem Widerstande ein Bruch nur in ihnen erfolgt.

Leistungen.

Nach im Jahre 1867 auf der Grube Churprinz bei Freiberg angestellten Versuchen erforderte bei dem Grobbrecher, bei 180 Spielen pro min. der Leergang 1,26 Pferdekraft.

Gebrochen wurden:

von armem Quarze	mit 4,76	Pferdekraft	100 Ctr.	pro Stunde
» Flussspath	» 3,94	»	120 »	» »
» gewöhnlichen Gängen, aus Quarz, Flusspath und Gneus mit Bleiglanz bestehend	» 3,4	»	130 »	» »
von dergleichen ohne deutlichen Bleiglanz	» 4,59	»	110 »	» »
Bei dem Feinbrecher, bei 200 Spielen pro min. erforderte der Leergang	1,05	»		
gebrochen wurde von Quarz . .	» 1,55	»	40 »	» »

Auf Scharleigrube in Oberschlesien verarbeitet ein Brecher in 12 Stunden 761 Ctr. Galmei in bleiischem Dolomit, in Faustgröse, (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. XIII. S. 89. — nach der Zeitschr. d. Vereins deutscher Ingenieure 1866. Bd. X. S. 419.) 800 Ctr. in 10 Stunden, wobei er Bisse von noch nicht $\frac{2}{3}$ Grad macht.

Zu Ramsbeck in Westphalen werden mit 6 Pferdekraft in 10 Stunden 1200 Ctr. Grauwacke mit Quarz, Blende und Bleiglanz gebrochen; (nach *de Cuyper*, revue univ. t. XVII. p. 450. in 3 Tagen nur 3000 Ctr.)

Auf der Grube Alte Hoffnung im freiberger Revier verarbeitete ein Brecher pro Stunde 10 Fuhren (à 0,59 cub.-m.) sehr trockene Pochgänge, dagegen nur 4 Fuhren lettige; durchschnittlich daher pro Stunde 7,7 Fuhren, mit 180—200 Spielen.)

Der Brecher von *Huet & Geyler* konnte, ohne Verschluss der Mündung (s. oben,) mit 7—8 Pferdekraft, in 10 Stunden 120 Tonnen sehr festes Eisenerz brechen, das in Stücken von 0,4 mètr. Dicke auf 0,2 métr. oder von 0,2 mètr. auf 0,15 mètr. Gröse aufgegeben wurde. (Revue de l'exposition de 1867. p. 559.)

Nach dem Mining journal (2. sér. vol. II. p. 50.) verarbeitet ein Brecher von *Blake* bei 200 Spielen pro min.

mit 6	Pferdekraft	pro Stunde	3	cub.-yards	
» 9	»	»	$4\frac{1}{2}$	»	
» 12	»	»	6	»	» von jeder Härte.

Auf den Werken der Trenton-Eisencompagnie habe er in 10 Stunden 50 Tonnen Erz gebrochen; zu Pittsburg 10—12 Tonnen bis zu 0,04 bis 0,045 mètr. Dicke pro Stunde; bis zu 0,0254 mètr. aber nur 5 Tonnen; alles mit 15 Pferdekraft. Gewöhnlich mache die Maschine bis 240 Spiele pro min.

Nach der Zeitschr. für d. hannöv. Ingen.- u. Architecten-Verein, Bd. X. (Jgg. 1864.) S. 377. verarbeitete ein solcher Brecher auf dem Kirkless-Hall-Eisenwerke mit 5 Pferdekraft und 200 Spielen pro min. in 10 Stunden 100 bis 120 Tonnen Zuschlag-Kalkstein zu $\frac{1}{2}$ Cub.-Zoll.

(Nach dem Engineering and mining journ. t. XI. [1871.] p. 353. soll dagegen der Brecher mit 180 Spielen pro min. mit 6 Pferdekraft 4, mit 9 Pferdekraft 6 cub.-yards, von 10 auf 5 Zoll und 15 auf 9 Zoll Dicke brechen.)

Der Brecher auf der Georg Marienhütte in Hannover verarbeitete mit 6 Pferdekraft in 10 Stunden 1000 bis 1500 Ctr. Kalkstein; auf der Concordia-Hütte im Nassau'schen mit 1,6 Pferdekraft pro Stunde 40 Ctr. (Civil-Ingenieur N. F. Bd. XII. Notizbl. S. 39.) — (Nach der Zeitschr. des hannöv. Ingen.-Ver. fiel aber nur $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$ des Productes ganz gut aus, $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{2}$ zu grob, $\frac{1}{8}$—$\frac{1}{4}$ in Splittern.)

Brecher anderer Einrichtungen.

§. 35. Eine verschiedene Bewegungsweise besitzt ein in *Silversmith*, practical handbook etc. p. 175. beschriebener Brecher, bei welchem (Taf. LXV. Fig. 6.) auf den beweglichen Backen *a* von der Kraftmaschine ohne anderweite Vermittelung, durch einen langen, am Ende mit Frictions-Scheibe versehenen Hebel *b* gleich von dem Excentric *c* aus gewirkt wird.

(Von demselben Princip ist auch der Brecher von *Robert* und *Smith*, (Polyt. Centralblatt 1865. S. 509.) bei dem jedoch die Weite des Brechmaules durch Verstellung des festen Backens, die Gröse des Ausschubes durch Verstellung des Drehpunktes des beweglichen Backens, verändert werden kann.)

§. 36. Eine Maschine ohne allen Hebel ist die von *Dykhoff* (Civilingenieur, N. Folge, Bd. XI. S. 311.). Der bewegliche Backen *a* (Taf. LXV. Fig. 7.) der sich um den Bolzen *b* dreht, erhält hier von dem Excentric *c* seine Bewegung unmittelbar durch die gegabelte Stange *d*, an deren vorderem Ende die Kopfplatte *e* sitzt. Diese trägt auf ihrer Vorderseite eine Querrippe *f*, der Brechbacken *a* aber auf seiner Rückseite eine gleiche *g*, mit der er auf jener hängt. Durch diese beiden Rippen wird der Druck zunächst übertragen, ausserdem aber liegen zwischen beiden genannten Platten noch die hölzernen Futter *h*, die ein gewisses Nachgeben gestatten. Da ausserdem die Bewegung der Zugstange *d* im Wesentlichen nur eine hin- und hergehende, die des Backens aber eine schwingende ist, so muss auch den verbindenden Schraubenbolzen *i* ein kleiner Spielraum gelassen, indem sie nicht ganz scharf angezogen werden.

Ein besonderer Vortheil ist in dieser ganzen Einrichtung nicht zu erblicken.

Dieser Brecher soll in 12 Stunden 48 cub.-mètr. Steinsalz brechen.

§. 37. Noch einfacher stellt, durch Wegfall auch der Kurbstange, sich der Brecher von *Pope* dar. (Polytechn. Centralbl. Jgg. 1864. S. 1400.) bei welchem das Excentric *a* (Taf. LXV. Fig. 8.) unmittelbar auf den Brechbacken *b*, und zwar durch eine an letzterer sitzenden Frictionsrolle *c* wirkt.

§. 38. Der Brecher von *Marsden*, ist ein solcher mit einem einzigen, aber doppelt wirkenden, (schwingenden,) Backen.

Der Brechbacken *a* (Taf. LXV. Fig. 9.) gewissermasen eine Verbindung von zwei einzelnen, ober- und unterhalb des Drehpunktes *b*, wird durch das Kniehebelgelenk *c* nach der gewöhnlichen Weise bewegt, indem letzteres am oberen Ende einer Schubstange *d* sitzt, deren unteres auf die gekröpfte Schwungradwelle *e* aufgesteckt ist; dadurch wird vom tiefsten Stande der Kurbel bis zum horizontalen Stande der Schenkel *c* die untere Hälfte des Backens zur Wirkung d. h. zum Schliessen gebracht; beim Rückgange aber umgekehrt die obere, so dass also bei jedem Umgange der Welle zwei Bisse gemacht werden. (Vgl. Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1870. S. 90.)

(Wenn man übrigens die Spitze des Kniegelenkes, — den Verbindungspunkt mit *d*, — noch über die Horizontale hinaufschieben lässt, so wird sogar jede Backenhälfte während eines Spieles zwei Mal beissen; eine Einrichtung die sich natürlich schon bei dem gewöhnlichen Brecher mit einfachem Backen treffen lässt, der dadurch zu einem doppelt wirkenden gemacht werden kann.)

§. 39. *Chamber*'s Brechmaschine, — ist ebenfalls eine doppelt wirkende, jedoch mit hydraulischer Bewegung (S. Civilingenieur, N. F. Bd. XI. S. 315. — Polyt. Centralbl. 1864. S. 1408.)

Der zweitheilige Brechbacken *a* (Taf. LXV. Fig. 10.) dreht sich um die Achse *b*. Die Bewegung wird ihm durch zwei horizontalliegende Taucherkolben *c*, *c'* in den Cylindern *d*, *d'* ertheilt, die ihrerseits sie wieder durch zwei Presskölbchen *e*, *e'* erhalten, welche an einer und derselben Stange *f* — oben und unten, — sitzen, die von der Schwungradwelle *g* aus, mittels eines Querstückes *h* auf und nieder geschoben wird.

Somit wird beim Aufgange von dem oberen Kolben *e* ein Druck auf das Wasser in dem Cylinder *d* ausgeübt und dadurch der Taucherkolben *c* und die obere Hälfte des Brechbackens vorwärts geschoben, während das gleichzeitige Aufsteigen des unteren Presskolbens *e'*, dem unteren Taucherkolben *c'*, und somit der unteren Hälfte des Brechbackens zurückzugehen gestattet; und so beim Niedergange von *e*, *e'* umgekehrt.

Um Brüchen vorzubeugen, wenn etwa zu feste Wände das Vorgehen des einen Brechbackens verhindern, ist jeder der

beiden Cylinder *d*, *d'* mit einem Sicherheitsventile *i* versehen, durch welches Wasser austreten kann; dieses, so wie das durch die Kolbenliderung entweichende Wasser aber lässt sich mittels einer Druckpumpe durch *k* ersetzen.

Die Arbeit erfolgt hier wie bei ähnlichen Einrichtungen, in der Weise, dass der obere Backen als Vorbrecher wirkt, der untere, als Feinbrecher die Zerkleinung vollendet.

Die hydraulische Bewegung dürfte eine grose Spielzahl kaum gestatten, da bei ihr die Bewegungshindernisse sehr rasch wachsen; dennoch soll die Maschine nach des Erfinders Absicht 300 Spiele von 0,17 mètr. Hub der Kolben, (wohl der kleinen?) — also 600 Bisse, — pro min. machen und angeblich sogar mit geringerem Kraftaufwande als andere.

§. 40. Der zweibackige Brecher von *Dykhoff* (vgl. §. 36.) (Civilingen. N. F. Bd. XI. S. 312 u. ff.) hat zwei bewegliche, gleichgestellte Backen *a*, (Taf. LXV. Fig. 11.) die sich aufgerichtet, — nicht hängend, — um ihre Achse *b* drehen. Am oberen Ende bei *c* trägt jeder auf der Rückseite zwei Halsringe *d* durch die er von je einer besonderen Welle *e* bewegt wird. Beide Wellen sind durch gezahnte Räder gekuppelt, in die ein Getriebe eingreift.

Die Brechbacken sind auch hier, wie überall, mit Futterplatten (Arbeitsplatten,) *f* belegt, diese aber auf der Vorderfläche nicht mit Rippen, sondern mit vierseitigen pyramidalen Zähnen versehen, durch welche die Stücke beim Brechen besser gefasst, auch weniger oben hinausgeworfen werden sollen. Zwischen den Platten *f* und den Backen *a* sind ebenfalls Holzfutter *g* eingelegt.

Auch auf Scharleigrube (Oberschlesien,) versuchte man gezahnte Backen; sie durften aber nicht eng gestellt werden, wenn sie gut arbeiten sollten. (Bei harten, festen Erzen möchten überhaupt Zähne sich kaum dauerhaft genug darstellen lassen.

Durch Verstellung der Excentrics soll sich der Hub verändern lassen. (?)

Bei dieser wie bei allen Maschinen mit zwei beweglichen Backen hat natürlich jeder einzelne nur den halben Weg zu durchlaufen.

Nach der oben genannten Quelle (S. 314.) soll ein solcher Brecher in 12 Arbeitsstunden 100000 kil. Eisensteine brechen, welcher in Stücken von

0,35—0,5 mètr. (!) Dicke aufgegeben wird; von Chaussee-Steinschlag jedoch nur 25 cub.-mètr. „wei er härter sei" (?). Alles mit 4 Pferdekraft und 30 Spielen pro min., die jedoch bis auf 45 vermehrt werden können.

Das Product soll bei dieser Maschine gleichförmiger ausfallen als bei der von *Blake*, weil bei ihr der untere Abstand der Backen, — die Weite des Brechmaules, — gleich bleibe, bei letzterer aber sich bei jedem Bisse um den ganzen Hub verändere.

§. 41. Der Brecher von *Bullock* characterisirt sich durch den Verein drückender und reibender Wirkung. (S. *Silversmith*, practic. handbook p. 189.)

Er besitzt nur einen beweglichen Backen *a*, (Taf. LXV. Fig. 12.) der mittels des Hebels *b* bewegt wird, mit dem er in *c* verbunden ist. Indem sich aber dieser Hebel um *d* dreht, wird, während das Excentric *e* dessen Ende durch eine Frictionsrolle erhebt, der Backen *a* nicht blos gegen den festen gedrückt, sondern auch zugleich niedergezogen, dagegen beim Niedergange des hinteren Hebelsendes wieder erhoben und dadurch jene vereinte Wirkung erzeugt. Der Backen *a*, der natürlich zwischen den Seitenplatten der Maschine eine gehörige Leitung erhalten muss, wird am oberen Ende noch durch einen Lenker *f* geführt, der sich um *g* dreht.

§. 42. In einer anderen Weise wird dieselbe doppelte, — drückende und reibende, — Wirkung bei *Gardiner*'s Brecher durch zwei bewegliche Backen erreicht. (Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1866. S. 41. — *Silversmith*, a. a. O. p. 136.)

Die beiden beweglichen Backen *a* und *a'* (Taf. LXV. Fig. 13.) werden hier durch eine zwischen ihnen liegende, doppelt gekröpfte Welle *b* gegen und von einander bewegt; während jedoch *a*, mit seinem Drehpunkte *c*, nur einen einarmigen, ungebrochenen Hebel bildet, stellt *a'*, dessen Drehpunkt in *c'* liegt, einen Winkelhebel dar, und nimmt desshalb gleichzeitig eine auf- und niedergehende Bewegung an, wirkt daher reibend.

Nach der Beschreibung soll der Rückgang der Backen noch durch eine Feder befördert werden, die indess bei einer doppelt gekröpften Welle unnöthig erscheint.

Mit 3 Pferdekraft soll in der Stunde 1 Tonne Eisenerz zerkleint werden.

§. 43. Von Brechmaschinen ganz anderer Einrichtung, insbesondere ohne Brechbacken, ist zuerst die von *Camroux* zu nennen. (Zeitschr. d. österreich. Ingen.-Vereins Jgg. 1871. S. 169. — *Dingler*, polyt. Journ. Bd. 198. S. 196.)

Sie besteht aus zwei ganz flach kegelförmigen, auf den einander zugewendeten Seiten gerippten oder auch platten Scheiben *a*, (Taf. LXV. Fig. 14.), die jedoch nicht parallel, sondern nach unten convergirend, so aufgelagert sind, dass die Erzeugungslinien der Kegel einander in einer durch die Achsen beider gelegten Vertikalebene berühren. Jede Scheibe sitzt auf einer besonderen Achse *b*, welche beide durch Vorgelegräder von einer gemeinsamen Welle aus in Bewegung gesetzt werden. Die Scheiben sind von einem Mantel *c* umschlossen. Das durch einen Rumpf *d* aufgegebene Haufwerk tritt zwischen den oberen, am weitesten divergirenden Theil der Scheiben, wird durch diese mitgenommen und indem sie sich nach unten immer mehr nähern, zerdrückt; da hierdurch gegentheils die Scheiben in der Richtung ihrer Achsen aus einandergepresst werden, so stemmen sich die dazu abgerundeten Stirnen der letzteren gegen eben so starke Stellschrauben *e*, mittels deren man zugleich den Abstand der Scheiben beliebig verändern kann.

Hier wird also eine stetige, nicht abgesetzte, Wirkung ausgeübt und die Arbeit erfolgt mehr nach Art eines Walzwerkes. Nach Gefallen können auch die Scheiben mit ungleicher Geschwindigkeit bewegt werden, so dass sie zugleich reibend wirken.

Glatte, — ungekerbte, — Scheiben möchten wohl weniger genügen, weil sie den Vorrath kaum fest genug fassen dürften um ihn sicher zwischen sich hineinzuziehen. Im Uebrigen ist der Bau dieses Brechers einfach.

§. 44. Weniger praktisch brauchbar möchte die Maschine von *Godman* sein (s. Zeitschr. d. öster. Ingen.-Ver. Jgg. 1871. S. 249.) bei der ein Kolben mit gefurchter Stirnfläche gegen eine gekerbte Platte gedrückt und dabei gleichzeitig um seine Achse hin und her gedreht werden soll.

§. 45. Ein Brecher ganz anderer Einrichtung ist endlich der von *Thomas*. (S. Polyt. Centralbl. Jgg. 1865. S. 1348. — und Revue de l'exposition de Paris de 1867. p. 557.)

Eine walzenförmige Trommel *a* (Taf. LXV. Fig. 15.) auf liegender Achse ist auf der Umfläche in Abständen mit rippenartigen Vorsprüngen *b* versehen. Sie dreht sich in einem sie fast vollständig umschliessenden Gehäuse *c*, in das aus einer geschlossenen Kammer *d* mit geneigter Sohle der zu brechende Vorrath eintritt. Diesem bewegt sich die Walze entgegen, bricht ihn und wirft ihn in die Kammer zurück, er gleitet wieder hinab und diess so lange wiederholt, bis er klein genug gebrochen ist um unter den Zähnen hindurch und durch *e* aus der Trommel hinauszugehen.

Durch *f* wird in die Kammer eingetragen und eine Art Schiene *g* in derselben soll die hinaufgeworfenen Stücke ab und gegen die Sohle der Kammer leiten.

Die Trommel soll 3—400 Umgänge pro min. machen.

§. 46. Die Verwendbarkeit der Brecher und zwar der eigentlichen.

Die Brecher wurden von vielen und werden von Manchen wohl noch jetzt, hoch über andere Zerkleinungsmaschinen: Walz- und vollends Poch-Werke gesetzt, gegen welche sie weniger häufige und theuere Reparaturen nothwendig machen, Blöcke von beliebiger Gröse und in beliebig grose Stücke zerkleinen, die Betriebskraft weit besser ausnutzen, ihre Verwendung besser reguliren lassen, endlich wohlfeiler arbeiten sollen. (Vgl. darüber u. A. *de Cuyper*, revue univ. t. XVII. p. 446.)

Dieses Ideal erreichen sie nun freilich nicht. Sie gewähren wohl den Vortheil, — zumal für bergmännische Zwecke, — grose Massen, in sehr grosen Stücken, wenn auch nicht mit geringerem Kraftbedarfe aber mit weit mäsigerem Raumbedarfe, verarbeiten zu können, als namentlich Pochwerke von gewöhnlichen Verhältnissen; dabei auch ihren Kraftaufwand nach dem Bedarfe selbst zu reguliren, (wie letzteres freilich auch bei Walzwerken, nicht aber bei Pochwerken geschieht, bei denen das ganze Moment des Stempels, — Hub × Gewicht, — von der Kraftmaschine überwunden werden muss, mag der Stempel beim Niederfalle mehr oder weniger Widerstand finden;) dagegen fällt die Zerkleinung sehr ungleich aus, zumal bei festem und etwas sprödem Haufwerke, so dass die Brecher, wie schon aus einem oben angeführten Beispiele zu entnehmen, nicht einmal für ihren ersten und ursprünglichen Zweck: Darstellung von Chaussee-

Steinschlag, — wenigstens in Deutschland, — brauchbar gefunden worden sind, (vgl. Berg- u. hüttenm. Ztg. Jgg. 1867. S. 440.) Dabei machen sie auch sehr viel Staub, bei trockenem Vorrathe, während sie für feuchten sehr wenig brauchbar sind, der in ihnen zusammengeballt sitzen bleibt. Wenn aber dieser Staub schon die ganze Umgebung sehr belästigt, vor ihm die in der Nähe stehende Umtriebsmaschine sogar durch einen Mantel nur ungenügend geschützt werden kann, die etwa gleich auf dem Brecher selbst stehende aber gar nicht, so überzieht er auch das ganze aus dem Brecher hervorgehende Haufwerk und macht dessen Bestandtheile ganz unkenntlich.

Zum Verarbeiten von Haufwerk das nachmals geschieden, ausgeklaubt werden soll, eignet sich daher diese Maschine gar nicht, da sie eben so wohl Erztheile ganz unnöthig zerkleint, als Gangmassen unaufgeschlossen lässt; es bleibt desshalb nichts übrig, als den gesammten gebrochenen Vorrath mit allen darin enthaltenen Bergen dem Setzen oder Nass-Pochen zu übergeben; wenn daher häufig der grose Vortheil des Brechens gegen das Ausschlagen mit der Hand in „Geldersparniss" so sehr hervorgehoben wird, so hat man dabei eben so wenig die vermehrten Kosten des Setzens und Waschens, als den gröseren Verlust bei der nassen Aufbereitung so armer, noch mit Bergen überhäufter Massen in Ansatz gebracht.

Brauchbar ist, nach dem Allen der Brecher 1) zum Zerkleinen von Zuschlägen für hüttenmännische (Hohofen- und ähnliche,) Arbeiten bei denen es auf ein ungleiches Format der Stücke nicht ankommt; 2) zum Vorarbeiten von besonders festen Wänden welche nur aus Pochgängen bestehen, die nicht einmal eines Aushaltens von Bergen bedürfen; so z. B. von Zwittern, Gold-Quarz u. dergl.; 3) für nachmals zu scheidende Gänge, in denen aber das Nutzbare als zähe Masse enthalten ist, die der Brecher nicht mit zerkleint, sondern nur die Berge; (so z. B. bei der Aufbereitung der viel gediegenes Kupfer enthaltenden Erze vom Oberen See in Nordamerika. (Vgl. *Raymond*, Statistics etc. p. 650.) Jedoch ist er auch zum Brechen von Steinsalz mit nachfolgender Trommelsortirung und Ausklauben des Anhydrites angewendet worden. (Zeitschr. f. d. pr. B.-, H.- u. Sal.-Wes. Bd. XVII. A. S. 88.)

Die Unterhaltungskosten der Brecher bleiben unter allen Umständen bei festen Massen bedeutend; vor Allem durch den Aufwand an Brechplatten, der an sich wieder, je nach der Beschaffenheit des Vorrathes wie nach der Art des Brechens, überaus verschieden ist.

Bei der Aufbereitung auf der Grube Churprinz bei Freiberg rechnete man für den Brecher gegen das Ausschlagen mit der Hand eine Ersparniss von 40,6 Proc.; auf der Grube Alte Hoffnung, ebendort, gar eine solche von 62,6, auf der Georg-Marienhütte eine solche von 30—35 Proc. heraus; (natürlich auf ersteren ohne alle Beachtung der Mehrkosten und der Mängel der nachfolgenden Aufbereitung.)

Auf derselben Grube Churprinz verarbeitete man bei dem Grobbrecher mit 7 Stück gusseisernen Platten 2394 Fuhren (à 0,59 cub.-mètr.) grobes Erz und Pochgänge, mit 5 Stück schmiedeeisernen 3105 Fuhren, und es verhielt sich der Aufwand an Platten pro Fuhre = 1 : 0,607.

Beim Feinbrecher daselbst verarbeitete man mit 5 gusseisernen Platten 500 Fuhren Scheidegänge und Erz; mit schmiedeeisernen 625 Fuhren; und verhielt sich der Aufwand = 1 : 0,341. (S. Jahrb. f. d. sächs. Berg- u. Hütt.-M. Jgg. 1867. S. 171.)

Auf der Grube Alte Hoffnung im freiberger Revier (s. oben,) verarbeitete man mit 7 Stück Brechplatten von Weisseisen 7468 Fuhren der dort weniger festen Massen, (s. Jahrb. f. d. sächs. Berg- u. Hütt.-M. Jgg. 1866. S. 197.) ein anderes Mal, mit Verwendung von 8 Platten 11362 ja bis 11902 Fuhren.

Auf der Grube Himmelfahrt bei Freiberg dagegen hielt eine Platte von Schalenguss sogar nur 280 Ctr. Gänge aus, von gewöhnlichem Gusse aber 500 Ctr.

Betrug auf Churprinz der Aufwand an gusseisernen Brechplatten 7,02 bis 25,2 Pf. pro Fuhre, so erstieg er auf Himmelfahrt, — bei noch festeren Gängen, — 46 Pf.

Welchen Einfluss die Art des zu brechenden Vorrathes auf die Dauer der Brechplatten hat, zeigte ein Beispiel von Scharlei-Grube in Oberschlesien, wo dieselben beim Brechen von getemperten Hohofenschlacken kaum einen Tag, dagegen bei Kalkstein ein Jahr aushielten. (Zeitschr. d. Ver. deutscher Ingenieure Bd. X. [1866.] S. 419.)

Wie verschieden der Verbrauch auch bei demselben Material und unter sonst gleichen Umständen ist ergab sich u. A. auch bei der mehrgenannten Grube Alte Hoffnung wo einzelne Platten nur 851—1245 Fuhren, andere 1574—3708 aushielten.

Mühlen.

§. 47. (zu §§. 245 u. ff.) Mühlen, und zwar zum bei weitem gröseren Theile von der Art der Reibmühlen, sind bei dem Bergbaue in den westlichen Staaten von Nordamerika mit dessen mehrerem Aufblühen, besonders bei der Aufbereitung von Golderzen, viel verwendet worden und hat sich, wie schon früher bemerkt worden, die Erfindungslust an ihnen vielfach versucht. Grosentheils sind sie immer noch dazu eingerichtet gleichzeitig zu zerreiben und zu amalgamiren; eine Vereinigung

auf deren zweifelhaften Werth schon wiederholt hingewiesen wurde.

In der neuesten Zeit sind, nach *Raymond*'s Statistics etc. p. 683., statt der schwerfällig und unregelmäsig arbeitenden mejicanischen (a. angef. O. als chilenische bezeichneten,) Schleppmühlen (vgl. §. 248.) kleinere Reibmühlen (vgl. §. 247. 249.) in Gebrauch, in welchen man mit viel Quecksilber arbeitet.

Alle diese, obschon in der Einrichtung im Einzelnen sehr verschieden, haben das mit einander gemein: dass das Zerreiben in einem eisernen Troge, zwischen eisernen Platten und Scheiben erfolgt, seltener in eisernem Troge, jedoch mit Schleppsteinen.

Nach mancherlei Versuchen mit zum Theil ziemlich gekünstelten Einrichtungen ist man zu den einfachen zurückgekehrt. Eine der einfachsten ist folgende.

In der Mitte einer eisernen Schüssel *a* (Taf. LXV. Fig. 16. *A.* Aufriss, *B.* obere Ansicht,) erhebt sich, mit ihr aus einem Stücke gegossen, ein Hohlkegel *b*, auf dessen oberstem Theile in einer Pfanne *c* die Spindel *d* ruht. Auf diese Spindel ist eine Klaue *e* aufgesteckt, die ein hölzernes Kreuz *f* mitnimmt an dessen vier Armen sechs Holzblöcke *g*, *g'*, *g''*, unten mit eisernen Schuhen *h* versehen, befestigt sind; an dem einen, längeren Arme vier, an dem kürzeren zwei; so zwar, dass sich die Blöcke *g* und *g''* in dem kleinsten und grösten Kreise herum bewegen, *g'* in einem mittleren, damit so alle Stellen der Sohle berührt werden.

Auf dem Boden der Schüssel ist noch ein zweiter *i* als Sohle mit Holzkeilen eingedichtet der nach seiner Abnutzung ausgewechselt werden kann.

In den eingebrachten, zu mahlenden Brei wird durch *k* Dampf eingeführt, der Brei selbst nach beendigter Arbeit durch *l* abgelassen. —

Die Schuhe *h* sind so geformt, dass die an den inneren Blöcken *g* den Vorrath nach aussen, die an den äusseren *g''* und selbst an den mittleren *g'* aber, ihn von aussen nach innen treiben.

Mehr in Gebrauch, besonders zu gleichzeitigem Amalgamiren sind dagegen Einrichtungen wie die folgende.

In der Mitte der mit nur niedrigem Rande versehenen eisernen Schale *a* (Taf. LXVI. Fig. 1.) erhebt sich ein conisches

Rohr *b* durch welches die, von unten durch Zahn und Getriebe bewegte eiserne Spindel *c* aufsteigt. Auf das obere Ende derselben ist eine Büchse *d* aufgesteckt an der mit drei, (oder auch mehr,) Armen die eiserne Mahlscheibe *f* hängt. An der Unterfläche dieser Mahlscheibe sind Arbeitsplatten *g* von Weisseisen befestigt; auf dem Boden der Schüssel *a* eben solche *h*; letztere zusammenschliessend, erstere dagegen gewöhnlich in Abständen, als Schuhe. Die Befestigung dieser Platten geschieht durch schwalbenschwanzförmige Ansätze und sie werden nach erfolgter Abnutzung ausgewechselt.

Die Büchse *d* wird von der Spindel beim Umgange mitgenommen, lässt sich aber, sammt den daran hängenden Mahlscheiben, mittels der sich auf den Kopf der Spindel stemmenden und durch Gewinde in der Büchse geführten Stellschraube *i* höher und tiefer stellen, um den Abstand der Mahlscheiben vom Boden beliebig zu verändern, obschon gewöhnlich erstere mit ihrem ganzen Gewichte auf dem Boden aufliegen. Wird gleichzeitig amalgamirt, so bekommt die Schale noch einen doppelten Boden *k* unter dem ersten, um in den Zwischenraum Dampf zur Erwärmung des Breies einzuführen. (Dieser doppelte Boden wird, wie es scheint, zuweilen auch in die Schale selbst eingesetzt und bildet dann die Unterlage für die Arbeitssohle *h*.

Die Schale *a* ist von einem hölzeren Lauf *l* von Fassdauben umschlossen. Bei anderen Einrichtungen ist die Schale selbst mit einer höheren Umfangswand aus einem Stücke gegossen, so dass sie einen Trog von mehr Tiefe bildet.

Die arbeitenden Schuhe *g* hat man auch gekrümmt, mit der convexen Seite vorausgehend, dargestellt.

Bei anderen Mühlen ist wieder der Boden trichterförmig, der Umfang schräg, rückwärts liegend aufsteigend. Dadurch soll der Brei hinausgetrieben werden, am Umfange aufsteigen überfallen und dadurch immer wieder unter die Mahlscheiben zurückgelangen.

Bei gröserem Durchmesser ist die Anzahl jener Schuhe bis 12.

Auch gerippt hat man die Arbeitsplatten und den Boden gemacht, besonders dann, wenn die Mühle nur zum Zerreiben bestimmt ist, (so bei der von *Knox*.)

Ferner hat man, — nach *Hepburn*, — auch drehende Mahlscheiben von der Einrichtung angewendet, dass sie, mit runden Bolzen in den dazu geschlitzten Armen gehend, durch den Umgang der Mühle gegen die Wand des Troges getrieben und durch die Reibung an dieser in Umdrehung gesetzt werden; angeblich will man dadurch sehr schnell und mit vieler Krafterspariss arbeiten.

Endlich soll auch, nach *Farrand*'s Weise, die Mahlscheibe abwechselnd vor- und rückwärts bewegt werden, um das Vermengen des Breies mit dem Quecksilber zu befördern.

Zu den einfachsten, im Colorado-Revier verwendeten, gehören kleine Schlepp-Mühlen mit eisernen Pfannen und zwei darin geschleppten Steinen; (vgl. Berg- u. hüttenmänn. Zeitg. Jgg. 1870. S. 321.) Man wendet sie vornehmlich dazu an, das gröstentheils entgoldete Plachenmehl (s. früher,) von den Pochwerken weiter zu zerreiben.

Die Schleppsteine, von feinkörnigem Granit, gehen in einer Schale von 36 Zoll Durchmesser am Boden, 10—12 Mal pro min. 11 Stunden lang um. Man giebt 70—90 Pfd. Plachenmehl mit soviel Wasser auf, dass der Brei an einem eingetauchten Stäbchen eben hängen bleibt. Quecksilber giebt man dabei desshalb nicht auf, weil von der Amalgamation im Pochtroge noch genug darin ist.

(Ueber verschiedene Einrichtungen von Mühlen s. u. A. *Raymond*, Statistics p. 683 et s. und *Küstel*, process of silver and gold extraction p. 169 et s.)

Der Durchmesser der Schale ist gewöhnlich nicht über 4—5 Fus; die Anzahl der Umgänge dabei 12, aber auch bis 80, (diese selbst bei 3 Fus Durchmesser.)

Ein hauptsächlicher Grund die Schleppmühlen mit eisernen Schalen zu versehen, soll derselbe sein wie für Anwendung eiserner Pochtröge, nehmlich: Verlust zu verhüten; freilich bei Mühlen mit mehr Berechtigung.

Uebrigens wird für das Mahlen das Erz erst gepocht und dann in der Mitte stetig aufgegeben. Am besten soll anfangs trocken gemahlen, das Quecksilber aber zuletzt aufgegeben werden.

Abgelassen wird der Brei am Umfange oder auch innen, an der Mittelhülse.

§. 48. (zu §. 250.) Eine Maschine die sich nach ihrer Form den Walzwerken, nach ihrer Wirkungsweise aber den Mühlen anschliesst, ist die des sogenannten hyperbolischen Brechers von *Delnest*. (S. Revue de l'exposition à Paris, p. 559.)

Zwei Walzen *a*, *a*, (Taf. LXVI. Fig. 2.) *A.* vordere, *B.* Stirn-Ansicht,) deren Durchmesser von beiden Enden nach der Mitte so abnehmen, dass sie Hyperboloide bilden, liegen mit ihren Achsen weder parallel, noch in einer Horizontalebene, sondern nach entgegengesetzten Seiten und zwar so geneigt, dass die Berührungslinie beider — $\alpha\ \beta$ — in eine Horizontalebene fällt. Da bei gleicher Umgangszahl dieser Walzen die Geschwindigkeit am Umfange an allen Punkten der Berührungslinie, ausser der Mitte der Länge, ungleich, und zwar an jedem verschieden ist, und auch in der Mitte, wo gleich grose Umkreise einander berühren, diese nicht in einer gemeinsamen Vertikalebene liegen, so wirkt diese Maschine nur zerreibend.

Im Uebrigen sind auch hier wie bei anderen Walzwerken die Lager der einen Walze mit Druckfedern versehen, um bei etwaigem zu grosen Widerstande zurückweichen zu können.

Ob der praktische Werth dieser, zwar sinnreichen Einrichtung in entsprechendem Verhältnisse zu der schwierigen Darstellung der Walzen stehen würde, — zumal bei der Zerkleinung festerer Mineralmassen und der davon unzertrennlichen schnellen Abnutzung, — darf wohl sehr in Frage gestellt werden.

§. 49. (zu §. 251.) Zu den Kegelmühlen gehört auch die, schon von *Schitko* bei seinen Vorschlägen für Vervollkommnung der nassen Aufbereitung empfohlene sogenannte Contritionsmaschine, dessen vom geschichtlichen Standpunkte aus, noch mit einigen Worten gedacht werden mag.

Nach *Schitko*'s Entwurfe sollte sie aus einem eisernen, — wohl an der Umfläche geschärften (?) — Kegel *a*, (Taf. LXVI. Fig. 3.) von Gusseisen bestehen, der in einen ebenfalls gusseisernen, trichterförmigen Mantel *b* eingeschlossen war; bewegt wurde jener mittels der Spindel *c*, welche durch einen über *b* hinweg befestigten Steeg *d* ging.

Mit der Unterfläche drehte sich der Kegel, mit einer in jene eingesetzten Sohplatte *e* auf der Spitze einer Stellschraube *f*, die wieder durch eine, in einen unteren Steeg *g* eingesetzte Mutter *h* ging, und durch welche der Contritor höher oder tiefer gestellt, der Zwischenraum daher zwischen ihm und dem Mantel weiter oder enger gemacht werden konnte.

Dieser Contritor sollte den ihm als Pochmehl zugeführten Vorrath vollends aufschliessen und dazu die Trübe gleich aus

dem Pochtroge auf die Mitte des, zu besserer Vertheilung oben convexen, Kegels geführt werden.

(Beim Mahlen sollten, nach *Schitko*'s Voraussetzung die schwereren und schon feineren Erztheile schneller niedersinken, die leichteren, gröberen Bergtheile ihnen langsamer nachfolgen, und dabei weiter zerkleint werden.)

§. 50. Den Mühlen gehören auch die in der Revue de l'exposition de 1867. p. 579.) als Brecher bezeichnete von *Dejardin.*

Ein flach conischer, auf seiner Kegelfläche gezahnter Ring *a*, (Taf. LXVI. Fig. 4. Aufriss.) auf dem Umfange einer Scheibe *b*, bewegt sich in und unter einem gleichgestalteten aber festliegenden Hohlkegelringe *c*. Die auf die Scheibe aufgegebene Masse soll durch die Centrifugalkraft hinaus, zwischen die Zähne von *a* und *c* geschleudert, und dadurch deren zerreibende Wirkung verstärkt werden.

Das Zerkleinte fällt auf eine Platform, von der es durch einen, von der Unterfläche der Läuferscheibe befestigten Flügel abgestrichen wird.

Der Abstand der beiden Ringe *a* und *c* von einander lässt sich beliebig verändern.

Eine Mühle von 0,55 mètr. Durchmesser soll nach der angeführten Quelle (p. 581.) mit 2 Pferdekraft pro Stunde 10 Tonnen, mit 10 Pferdekraft 15—30 Tonnen härteren Stoff, (Gyps, Feuerstein u. dergl.) brechen; [mahlen,]).

Zu Selessin in Frankreich verarbeitete eine solche Mühle mit 135 Umgängen pro min. 108000 kil. Kohlen in 10 Stunden.

Der Apparat soll überhaupt in kurzer Zeit viel verarbeiten, wenig Raum, Kraft und Unterhaltung erfordern, endlich ein regelmäsiges Product liefern das nicht gesiebt zu werden braucht.

§. 51. (zu §§. 297 und 299.) Eine sehr zweckmäsige Eigenthümlichkeit des *v. Carnall*'schen Siebrades ist bekanntlich die: dass der darauf stetig aufgegebene Vorrath nicht ebenfalls stetig, sondern nur nach je einem Umgange auf das Separationssieb fällt, und zwar erst, nachdem das auf demselben zurückgebliebene Gröbere zuvor abgeschüttet worden ist.

Diese Einrichtung hat *Schmitt* auf concentrische Trommelsiebe angewendet, in einer Weise von der Taf. LXVI. Fig. 5. den Umriss giebt.

Mehrere concentrische Cylindersiebe *a*, *a'*, *a''* u. s. f. sind auf einer horizontalen Welle *b* befestigt. Der ringförmige Zwischenraum zwischen je zweien derselben ist, wie bei dem *v. Carnall*'schen Rade, an einer Stelle durch eine schrägstehende Scheidewand *c* geschlossen, an die sich zur Seite ein Ausguss *d* anschliesst, so dass auch hier der während eines Umganges auf dem Siebe zurückgebliebene gröbere Vorrath von *c* gehoben und, im Scheitel angekommen, zur Seite ausgeschüttet wird. Um jedoch den im letzten Theile des Umganges vor dem Beginn des Hebens auf das äussere Sieb fallenden unsortirten Vorrath von jenem zurückzuhalten, ist ein concentrisches Zwischenblech *e*, *e'*, *e''* u. s. f. zwischen beiden Sieben eingeschaltet. Diese Zwischenbleche sollen von 90 Grad Entwickelung bei dem innersten Siebe, nach und nach bis 120 Grad bei dem äussersten zunehmen; eben so rücken natürlich die Ausgussöffnungen *d*, *d'*, *d''* u. s. w. allmählich weiter zurück.

Vollkommener würde natürlich der Zweck, — obschon mit langsamerem Fortschritte der Arbeit, — erreicht, wenn auch hier, entsprechend der Einrichtung des ursprünglichen Siebrades, die Bleche *e*, *e'*, *e''* u. s. f., sich auf den ganzen Umfang erstreckten, so dass sie Alles, durch das innere Sieb fallende während eines Umganges aufnähmen und dann erst mit einem Male auf das nächst äussere schütteten.

§. 52. (nach §. 304.) Eigenthümlich, und von allen übrigen bewegten Sortirvorrichtungen ganz verschieden, ist der Entstäuber von *Demanet*, der das klare Mehl, — den Staub, — vom Steinkohlenklein absondern soll. Die Sonderung beruht bei ihm auf der Mitwirkung der Centrifugalkraft.

Nach p. 589 der Revue de l'exposition etc. ist die Einrichtung folgende.

Der zu reinigende Vorrath wird auf eine concave Siebscheibe *a* (Taf. LXVI. Fig. 6.) an einer stehenden Spindel aufgegeben, während diese sich in schneller Umdrehung befindet; durch diese Umdrehung werden die gröberen Kohlen über den Rand der Schale hinaus auf eine geneigte Ebene geworfen, während die klaren durch die Sieblöcher hindurch gehen.

Das Profil der Scheibe soll parabolisch sein, wie bei ähnlichen Verwendungen, z. B. dem parabolischen Regulator bei Dampfmaschinen.

Das Sieb soll 80 Umgänge pro min. machen und in der Stunde 20 Tonnen Kohlen verarbeiten.

Nach den Versuchen auf der Grube Esperance bei Lüttich verarbeitete eine *Evrard*'sche Setzmaschine (s. §. 340.) mit diesem Apparate in 24 Stunden 90—100 Tonnen Kohlen, ohne denselben nur 5—60.

Man soll damit auch feuchte Kohlen sieben können (?).

Wenn übrigens während des Hinauswerfens der gröberen, die Klar-Kohlen auch wirklich durch die Siebschale fallen sollen, so möchte doch kaum die Umdrehungsgeschwindigkeit für erstere gros genug sein dürfen.

§. 53. (zu §§. 324 und 327.) Die Schleife, zur Bewegung der Setzsiebe selbst oder der Kolben bei hydraulischen (s. §. 324.) — (nach der Revue de l'exposition etc. p. 592. ursprünglich von *Fairbairn*,) — hat mehr und mehr Anwendung und auch einige Abänderungen gefunden, jedoch letztere weniger in ihrem Grundcharacter als in der Weise der Verbindung mit der Kraftmaschine und der Uebertragung der Bewegung auf das Sieb. —

Das Characteristische des in §. 338. (Bd. II. S. 116.) nur angedeuteten *Hardt*'schen stetig wirkenden Setzsiebes darf jetzt auch mitgetheilt werden. Es besteht, wie bereits dort angedeutet wurde, in der Anbringung mehrerer knieförmig gebrochenen Bleche *a*, *a'* u. s. f. (Taf. LXVI. Fig. 7. *A*. Aufriss, *B*. vordere Ansicht,) über welche hinweg die einzelnen Schichten des Setzvorrathes ausgetragen werden. Zwischen ihnen sind jedoch rechenartige Einsätze *b*, von Holz, angebracht, durch deren Höhe man den Abstand der Bleche von einander und somit die Dicke der auszutragenden Schicht verändern kann.

Auch stellbare Klappen *c* (Taf. LXVI. Fig. 7 und 8.) gestatten eine solche Regulirung, besonders in den obersten Schichten.

Ein Zusatz zu dieser ursprünglichen Einrichtung ist dadurch gemacht worden, dass auch der unterste Theil der Wand auf der Austrageseite bis auf den Siebboden rechenartig durchbrochen ist, ausserhalb derselben aber eine excentrische Walze, — im Durchschnitte gewissermasen von dem Profile eines Heblings, — liegt, durch deren Drehung man die Rechenöffnungen beliebig offen oder auch ganz geschlossen halten kann, und so die Bodenschicht auf dem Siebe sich vor dem Austragen bis zu einer beliebigen Höhe und Reinheit anhäufen lassen kann.

Die Leistungen des *Hardt*'schen Siebes scheint man jedoch nicht überall befriedigend gefunden zu haben. —

Ein anderer Vorschlag von *Hardt* ist der: den Siebboden im grösten Theile so enggelocht darzustellen, dass kein Vorrath durchfallen kann und nur die letzten 4 Zoll Länge etwas weiter, so dass durch diese allein alles Klare durch und in eine besondere Abtheilung des Setzfasses fällt.

(Im Uebrigen sind in den Einrichtungen der Setzsiebe zwar auch im Laufe der letzten Jahre noch manche Veränderungen empfohlen und versucht worden, jedoch keine von hervortretendem Einflusse auf Vervollkommnung der Arbeit.)

§. 54. Ein ebenfalls von *Schmitt* vorgeschlagener Classificationsapparat mit aufsteigendem Strome der Trübe, beruht auf derselben Grundlage wie der *Palmer*'sche Apparat (s. §. 378.) und der Einrichtung nach auf der des *Schreiber*'schen Apparates für Windseparation. (S. §. 63. Bd. I. S. 118.)

Im Umrisse ist diese folgende.

Ein Kasten *a* (Taf. LXVI. Fig. 9.) von länglich vierseitigem Grundrisse, ist durch zwei Scheidewände *b* in drei Abtheilungen getheilt. Der Boden des Kastens fällt, von der Mitte nach den beiden Seitenabtheilungen bis zu den schmalen Seiten hin, divergirend ab. Ihm parallel sind in verschiedenen Höhen noch mehrere Zwischenböden *c'*, *c''*, *c'''* eingelegt welche jedoch in der mittleren Abtheilung nicht zusammentreffen, sondern einen Zwischenraum zwischen sich lassen der nach oben an Weite immer mehr zunimmt. Die zu classificirende Trübe steigt unter Ueberdruck durch einen Spalt *d* in der Mitte des Bodens *c* in die Höhe. Die Mineraltheile werden natürlich nach dem Verhältnisse ihres specifischen und absoluten Gewichtes, wie ihrer Gröse, weniger oder mehr hoch hinaufgetrieben, fallen dann zurück und gelangen durch die Spalten *e*, *e'*, *e''* in den Scheidewänden *b*, über den einzelnen Böden, die nach oben immer höher werden, in die Seitenabtheilungen I, II, III u. s. f., welche hier als Behälter zum Auffangen derselben dienen. Die leichtesten fallen ganz oben über und gehen durch *f* ab.

Eine Vervollkommnung liegt in dieser Einrichtung, — abgesehen von ihrer etwas mehreren Einfachheit gegen den *Palmer*'schen Apparat, — nicht; gegentheils darf es als fraglich angesehen werden ob die Abscheidung der Theile, bei deren

Austritt in geschlossene Behälter ohne stetigen Abzug, — also in Massen ruhenden Wassers, — eben so regelmäsig und rein erfolgt.

§. 55. (zu §. 495. und den vorhergehenden.)

Von mancherlei Abänderungen von Waschherden welche in Amerika erdacht würden und die sich nicht eben oft als wirklich praktisch brauchbare Verbesserungen darstellen, mag wenigstens der Herd von *Baron* wegen seiner Sonderbarkeit erwähnt werden. (Vgl. *Silversmith* pract. handbook p. 208.)

Auf eine etwas geneigte Herdfläche die in einem ganz mit Wasser gefüllten Troge liegt, wird am oberen Ende stetig Vorrath aufgegeben, während dessen der Herd eine schwache stosende Bewegung der Länge, und gleichzeitig eine wiegende der Breite nach erhält. Durch diese vereinigte Wirkung soll der Vorrath über den Herd hinab, zugleich aber nach dessen Seiten geführt werden. In den Innenflächen der Seitenwände des Troges sind senkrechte Einschnitte angebracht, durch die der Schlich vom Herde hinab in die unter ihm im Troge hergestellte Abtheilungen gehen soll; das Leichteste zu oberst, das Schwerere, der Seitenbewegung mehr widerstehende weiter unten, das Schwerste bis an das untere Ende.

Dieser Herd stellt sonach eine Verbindung eines Stosherdes mit einem Wiegeherde dar.

Ein anderer, (ebendort p. 198.) beschriebener ist der Schüttelherd, von *Bullock*: ein länglich viereckiger, an seinen Enden geschlossener und auf einem Paare von Schwingen ruhender Trog, der seiner Länge nach hin und her geschüttelt wird und dazu dient das Amalgam und das Quecksilber aus den Rückständen auszuwaschen.

§. 56. (zu §. 501.) Eine Art Rüttelherd, der nach *Raymond*, Statistics p. 699. in Amerika in Verwendung sein soll, ist der von *Hendy*.

Ein flacher cylindrischer Trog *a* (Taf. LXVI. Fig. 10. Aufriss und äussere Ansicht,) von Eisen, 5—6 Fus Durchmesser, an einer vertikalen Spindel *b*, wird durch Kurbeln in eine bogenförmig hin und herschwingende Bewegung gesetzt. Vom Rande nach der Mitte steigt der Boden bis ziemlich zu gleicher Höhe mit dem Rande auf, — fällt also gegen den letzteren und zwar in einer cycloidalen (?) Curve ab, um das Hinaus-

führen der Erztheile von der Mitte nach dem Umfange zu erleichtern. Der Aufgebecylinder *c* umschliesst, wie bei einem Kegelherde, die Spindel, giebt aber den Vorrath durch ein Rohr *d* an der Umfläche des Herdes auf, indem er sammt jenem langsam im Kreise herumgeführt wird. Diess geschieht dadurch, dass der Herd die ihm ertheilte schwingende Bewegung durch einen auf seinem Rande sitzenden gezahnten Ring *e* und Schiebhaken *f* in eine stetig umlaufende des Aufgebeapparates umsetzt. Gleichzeitig gehen auch Rechenarme ringsum und rühren die auf den Herd aufgetragene Masse auf; ausserdem wird dieselbe auch durch die raschen, kurzen Schwingungen des Herdes, (die Kurbelwelle macht 200 — 250 Schwingungen pro min.) in Bewegung erhalten.

Verarbeitet werden auf diesem Herde gewöhnlich die Rückstände von den amalgamirten Kupferplatten und von dem Plachenmehle der Pochwerke, (s. §. 10. d. Nachtr.)

Das Erz bleibt am Rande und geht durch eine stellbare Oeffnung *g* fort; das darin enthaltene Quecksilber aber sammelt sich in einer ringsumlaufenden Rinne *h*, deren Abflussöffnung *i* durch einen Spund geschlossen ist. Die Berge werden von dem sich allmählich anhäufenden Erze nach der Mitte gedrängt, steigen dort auf und fallen in einen cylindrischen Trog *k* über, aus dem sie abgehen. Die Oeffnung *g* darf desshalb gerade nur so weit gehalten werden, dass sich das Erz gleichmäsig absetzt und in einer bestimmten Höhe erhält. Ist jene zu weit, so gehen Berge mit fort, ist sie zu eng so tritt in der Mitte Erz mit über.

Ein solcher Herd kann in 24 Stunden 5, jedoch auch bis 8 Tonnen Mehl verarbeiten; das Product von vier Herden wird auf einem fünften gereinigt.

(Dieser Herd kann als aus dem sogenannten Concentrator von *Prater* und *Hungerford* entstanden betrachtet werden, der früher in Californien und Nevada gebräuchlich war, eben so bewegt wurde, jedoch den Brei in der Mitte aufnahm und ihn von da über ein breites Blech gegen den Umfang führte. Der Boden war aber nicht gekrümmt sondern hatte einen gleichmäsigen Fall, auch erfolgte das Abtragen nicht stetig, sondern in Zwischenräumen, nachdem sich genug Erz gesammelt hatte; man liess während dessen den Herd still stehen.

Später verbesserte man den letztgenannten Herd dadurch, dass man an seinem äusseren Rande noch eine zweite Kreisrinne anbrachte, innerhalb derselben aber einen, nahe dem Boden durchlochten Blechkranz, durch dessen Oeffnungen nur der Erzschlich ohne den Sand hindurch ging.

Als ein erster derartiger schwingender Herd trat endlich der Concentrator von *Borlase* auf, bei dem aber der Rand des mittleren Abtragetroges beliebig erhöht werden konnte.)

Nachwort.

Die vorstehende Schrift soll eine Darstellung des Standes geben, den die Aufbereitung jetzt einnimmt; ihrer verschiedenen Arbeiten, deren Entwickelung, Beurtheilung, der ihnen zum Grunde liegenden Gesetze und der Regeln für deren Anwendung, nicht aber einen Universalwegweiser der in geschlossener Fassung, ja in bestimmten Zahlen die Lösung aller möglichen Fälle, ohne alles Nachdenken giebt, wie der Laie im Fache dergleichen verlangt. Desshalb sind auch viele Vorschläge mit aufgeführt worden welche mehr oder weniger nur solche geblieben, aber doch die Grundlage für spätere Erfindungen, die zu weitem Bereiche der Anwendung gelangten, geworden sind, oder ihrem Charakter nach noch werden können. — Wer erfinden oder mit Erfolg verbessern will, muss erst wissen, d. h. schon Alles kennen was bereits vorhanden, was geschehen ist. Darum aber ist auch eine grösere Anzahl von Beispielen eingeschlossen worden, als Erfahrungssätze für den Fachmann zur Beurtheilung verschiedenartiger Umstände. —

Allen Fachgenossen welche mir durch Mittheilungen mannichfacher Art freundliche Beihülfe gewährten sage ich dafür herzlich Dank; nur in wenigen Fällen war mein Ersuchen vergeblich.

Ich bitte aber auch um entschuldigende Nachsicht wenn ich etwa die erste Erfindung oder Urheberschaft irrthümlich anderen als den richtigen Namen zugeschrieben habe.

Ich nehme auch sogleich Gelegenheit diess hier bezüglich der in §. 146. Bd. I. S. 335. mitgetheilten Entwickelung der Gesetze des Austragens bei continuirlich wirkenden Setzsieben zu thun, welche nicht, wie dort geschehen, dem um die harzer Aufbereitung hochverdienten Pochverwalter *Wimmer* in Clausthal, sondern seinem so rühmlich mit ihm wetteifernden Namensvetter, dem Berginspector *Fr. Wimmer* zu Goslar, (früher Berggeschwornen zu Zellerfeld,) — dem Urheber des Feinkornsetzens, zugehört.

Der Verfasser.

Endlich müssen auch noch einige Fehler im Texte bezeichnet werden, die zu Irrungen führen.

Bd. I. S. 77 ist der Holzschnitt Fig. 7. B. verkehrt gestellt.
» 12 Zeile 2 v. ob.: a) fällt weg.
» 56 » 16 v. unt. ist zu lesen 336 statt 356.
» 89 » 4 v. ob.: richtig statt wichtig.
» 95 » 17 u. 18 v. ob. haben die Klammern keine Bedeutung.
» 206 » 18 v. ob. ist zu lesen Taf. IV. Fig. 3, nicht Taf. VI. Fig. 3.
» 231 » 12 v. unt. und

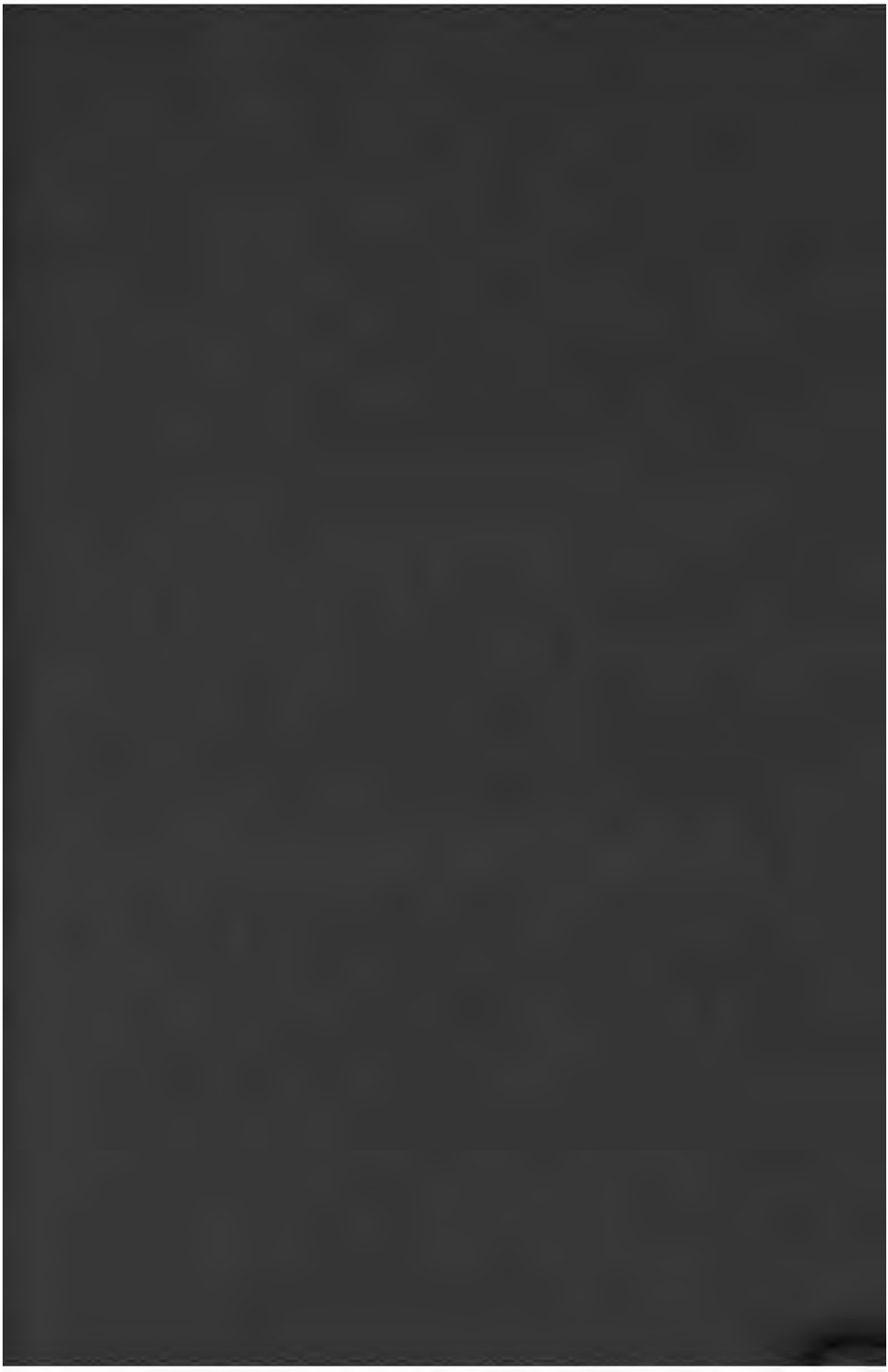
$$\frac{e\,h}{\pi\left(2-\frac{e\,n}{30}\sqrt{\frac{e\,h}{g}}\right)}$$

» 232 » 16 v. ob. muss es heissen nicht $\ldots\sqrt{\frac{e\,h}{9}}$

eben so

» 232 » 19 v. ob.
» 306 » 16 v. ob.: Taf. VI., nicht Taf. VII.
» 332 » 18 v. ob.: Taf. VII. Fig. 1. v, nicht Taf. VII. Fig. 1. V.
» 461 » 8 v. ob.: Taf. IX. Fig. 3, nicht Taf. IX. B.
» 651 §. 277. ist als §. 277b. zu bezeichnen.
» 668 Zeile 14 v. ob.: Taf. XX. Fig. 7, nicht Fig. 8.
» 702 » 8 v. unt.: Taf. XXIV, nicht Taf. XXIII.
Bd. II. » 105 » 11 v. unt.: nächst, nicht nebst.
» 251 » 8 v. ob.: Taf. XXXVII. Fig. 2, nicht Taf. XXXVI.
» 309 » 8 v. unt.: Hebherd, nicht Siebherd.
» 366 §. 427, nicht 426.
» 366 Zeile 11 v. ob. muss es heissen Taf. XLIVa. Fig. 1.
» 366 » 15 v. unt. desgl.: Taf. XLIVa. Fig. 2.
» 368 » 11 v. unt.: Taf. XLIVb. Fig. 3.
» 368 » 1 v. unt.: Taf. XLIVb. Fig. 3.
» 369 » 10 v. ob.: Taf. XLIVb., nicht Taf. XLIII.
» 370 » 5 v. unt.: Taf. XLIVa. Fig. 5.
» 371 » 2 v. unt.: Taf. XLIVa.
» 372 » 6 v. unt.: XLIVa.
» 546 » 10 v. ob.: Taf. LX. Fig. 5, nicht Fig. 6.
» 627 » 13 v. unt. fehlt nach „stehender Welle" der Buchstabe *c*.
» 635 » 13 v. unt.: statt des Buchstaben *d*, Buchstabe *e*.

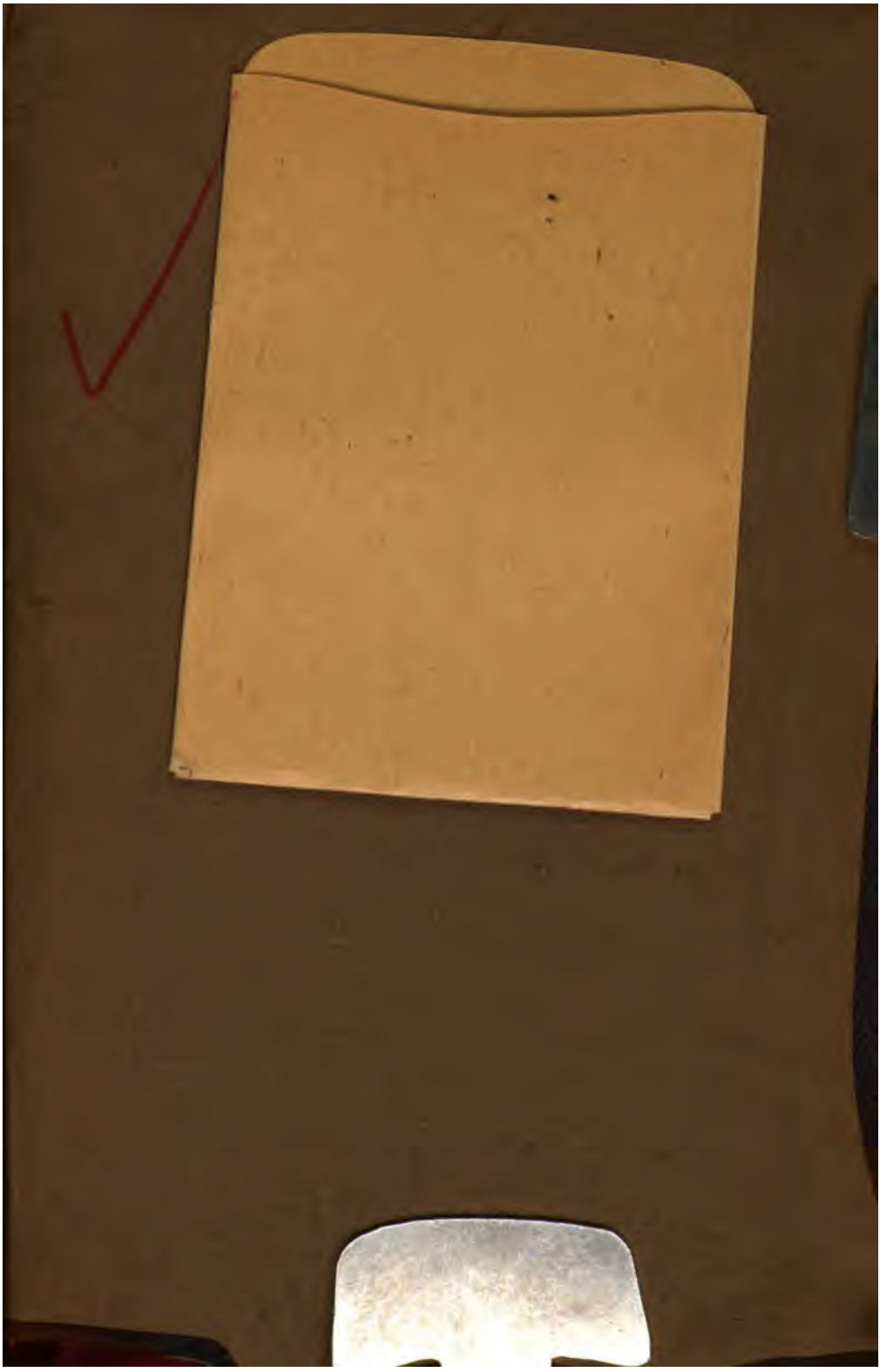
Leipzig.
Druck von A. Th. Engelhardt.

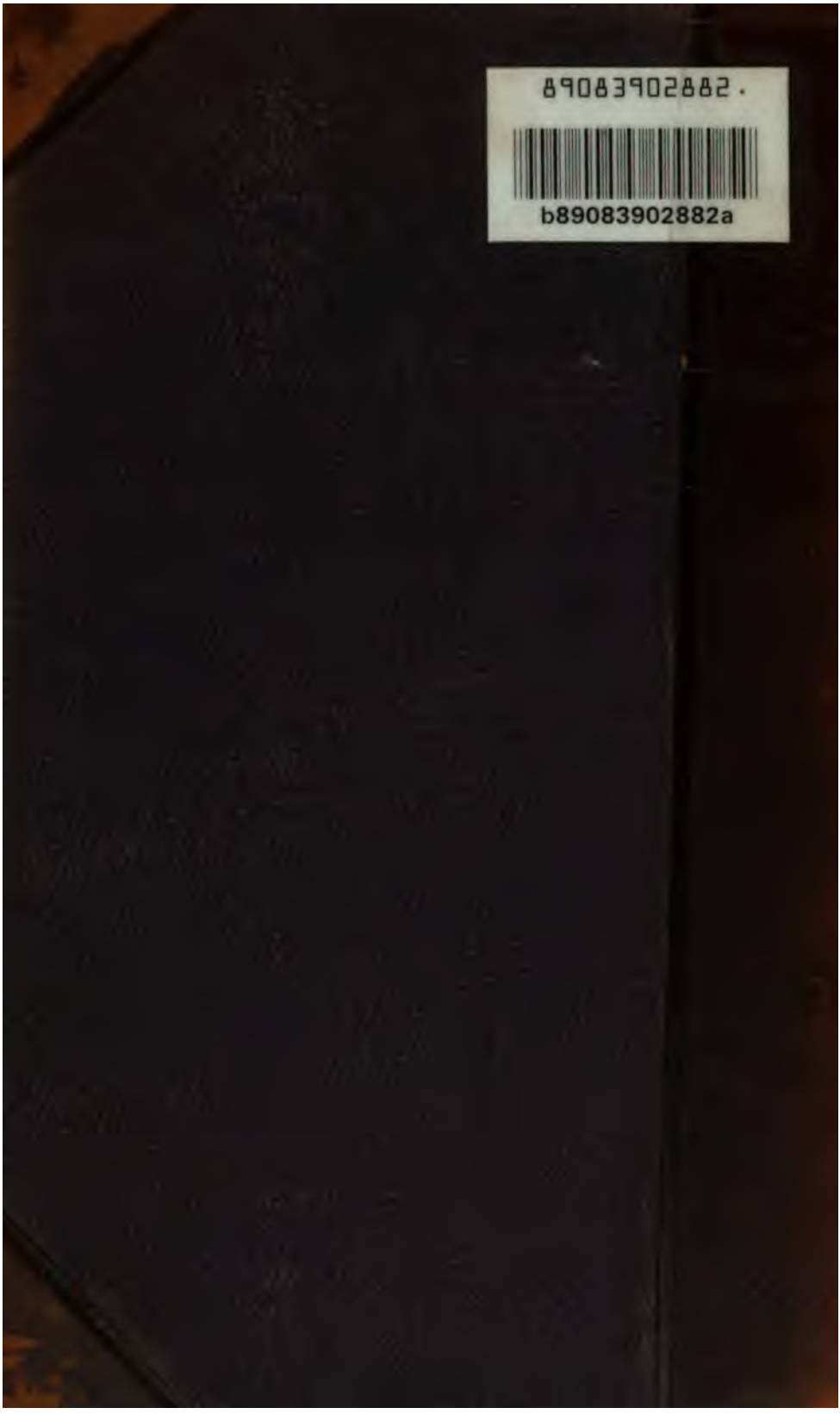


89083902882

B89083902882A

This book may




89083902882.
b89083902882a